数理解析研究所講究録
第1831巻 2013年 158-223

大成算経 巻之四 三要（読下文と現代語訳）

Two Japanese translations of Volume 4 of the *Taisei Sankei*

森本光生 (Morimoto, Mitsuo)
四日市大学　関孝和数学研究所
Seki Kowa Institute of Mathematics, Yokkaichi University
上智大学名誉教授　Professor Emeritus, Sophia University

目次

はじめに

名古屋数学史セミナー　小川東氏と,『大成算経』全20巻を通読しよう，現代語訳しよう，できれば英訳しよう，ということを，話し合っているうちに，それではそのためにセミナーを開こうという話になった．こうして始まったのが,「名古屋数学史セミナー」であり，その第1回は2010年10月23日に名城大学名駅サテライトで開催された．爾後，原則として第一土曜日の午後2時から3時間，発表討議を行っている．毎回，約十名の参加者がある．

名古屋数学史セミナーで先ず取り上げたのは,『大成算経』巻之4，三要である．これは,『大成算経』の中で，最も中国哲学の影響を受けた巻であり，藤原松三郎は遺著『明治前日本数学史』（1954）第2巻385頁以下で,「すこぶる異様なるもので，数学の理論としては意義のないものであるが，…」と否定的に評価した．そのせいか，わが国では巻之四は，和算研究家の注意を惹かなかったように思われる．巻之四を積極的に取り扱ったのは，徐沢林氏の論文「建部賢弘の数学認識論」(2002）であり，同氏は中国哲学の流れから巻之四を高く評価したのであった．

本稿は,「現代語訳」の試みとして，2010年始めより準備し，2010年10月，11月，12月の名古屋数学史セミナーで発表したものである．現代語訳とは，本文を読むだけでその内容が判るような訳のことであるが，原文に忠実な訳となると，伝統的な「読下し文」がそれである．読下し文が確立して始めて，現代語訳が可能になる．そこで，この原稿も読下し文と現代語訳を併記することにした．

2011年11月5日の名古屋数学史セミナーには徐沢林氏を中国からお招きして議論に加わって頂いた．徐沢林氏の意見は，原文の漢文を正確に読むことから始めないと力説された．大成算経は漢文で書かれており,「漢字文化圏」の著作として確固たる地位を占めている．この書物の研究は，国際的に行うべきで，その手始めは原文（漢文）の確定，英訳の刊行であろう．そこで，この資料にも，脚注として漢文の原文を載せることにした．中国人は漢文（すなわち，中国語古文）を手にしたとき，まず句読点（中国語では，標点という）を付ける．徐沢林氏には，私の付けた句読点を見て頂いて，中国式標点との異同を指摘していただいた．

最後に，典拠とした『大成算経』である.『大成算経』には刊本がない．小松彦三郎氏の研究によると20種類以上の手稿本が残されている．東京大学蔵の榊原霞州本は,『大成算経』が成立直前

の写本で，建部賢弘のもとにあったとされているので，これを名古屋数学史セミナーでの底本とすることにした．しかし手に入るコピーは白黒コピーであり，算木符号の赤・黒が識別できない．京都大学蔵の 2 種の写本は，カラーコピーがウェブ上で公開されているので，適宜それを参照することにした．

数学的研究 vz. 歴史的研究　手元に和算の資料のコピーがあったとき，そこに書かれている数学の内容は何なのかが気になる．その資料が書かれた時代の数学的常識の中で，どのような概念構成をとってその数学が記述されているのかが気になる．その理解のために，すべて現代数学の用語に翻案して，現代数学の常識を援用するのは，認識のための一つの方策ではあるが，それが目的ではない．

大成算経の構成　大成算経は，前篇（巻之 1 から 3），中篇（巻之 4 から１５），後篇（巻之 16 から 20）と分かれる．

この全体の構成を示しているのが，首篇の算数論である．編集のキーワードは，三要（象と形，満と干，数）および両儀（題，術）である．巻之 4 は，三要を，巻之 16 が両儀を扱っている．したがって，大成算経の構成を知るには，巻之 4 に次いで，巻之 16 を見なければならない．これは次の目標である．

凡例　コンピュータでの検索を考慮して，漢字は日本の常用漢字を使う．JIS で表せない漢字は，UTF を用いる．例えば，垜積，韵=キン，銭宝琮，壔=トウ=筒

[ ] で囲んだ所は，訳者のコメント，質問など，訳注．

原文 (漢文)　読下し文の脚注として，原文（漢文）を載せた．句読点は，原文にはない．中国語の標点を参考にしたところがあり，日本語古文の漢文の訓点とは必ずしも一致しない．

読下し文　読下し文は，原文の文法構造を反映するように，工夫した．漢文の読下し法には伝統的な技法がいくつもある．( ) で囲んだ所は割注である．

現代語訳　次に，現代語訳を書く．注はなるべく本文中に納めたが，必要に応じて脚注を付けた．

1 三要

[読下し文] 夫象形は万事の本，題問を為すの首にして，常に定法の式有り，亦，臨場の機有り．然して，満干変化の道備わりて，数は能く其の用を致す．此の三者，衆理の当に窮むべき要と為すなり．蓋し，問題答術の技より，以って天地の運，万物の気，動作云為の事に至るまで，[1]悉く其の理を具え，其の数を包まざるは無し．是を以て学者，宜しく物の変を尽して，其の理を窮むべし．[2]

[現代語訳] 象と形は数学のすべての基本で，数学問題のはじめであり，数式を定め，状況に従って変化する．そして満干 [増加と減少の状況] の変化には規則性があり，数は有効に作用する．この，象形，満干，数の三者は，すべての数学研究原理の要点であり，探求しなければならない．まさしく，問題の解法から天地の運動，万物の気，人の行動の解明に到る数学の諸相には，原理が備わり，数値が含まれないということはない．この原則を理解して，数学を学ぶものは諸事のすべての変化を観察し，その原理を探求しなければならない．

1.1 象形第一

[読下し文] 象は未だ顕れざるを称い，形は已に顕れたるを称う．其の成る所，各二つ有り．春秋の盈虧の理を生じ，[3]天地方円の状[4]を顕すが如きは，本より自然にして具わる所なり．商価日用の功を為し，器用什物の[5]状を制むるが如きは，皆，人が之を為し定むる所なり．衆理の万物を一象一形に分つ所は，各其の名具え，而して，長短を度り，軽重を秤り，容受を量り，名目を計るは，皆，物に応じて，自ずから其の数を主るなり．象に二義有り．本より状無きもの，状ありと雖も画図を用いざるもの，これを□と謂う．長短の形に比らえ，行伍の図を成すもの，これを□と謂う．[6][7]

形に二義有り．縦横二画，之を平と謂う．縦横高三画，之を立と謂う．凡そ象は，毎名皆一偏の総数にして，自ずから用を為す能わず．是を以て，或いは事に託して特り用を為し，或いは物に宛て相い用を為す．故に通計及び属一と属衆の数有り．(乃い属衆は，総数と其の理相い同じと雖も，或いは題中に之を言い，或いは術中に之を得る．則ち各其の数，自ずから多少有り，新旧の意異にす.) 其の理，各本より自ずから具わりて，唯言う所の功に依り，異象生ず．形は，毎名に状有り．其の広狭長短に拠り自ずから用を為す．故に，縦横斜囲の号及び計積の数，相い具う．然して或いは之を截り，或いは之を接ぎ，或いは之を容れ，或いは

[1]云為（うんい）は，言うことやすること．言行．

[2]夫象形者，万事之本，為題問之首，而常有定法之式，亦有臨場之機，然満干変化之道備，而数能致其用矣．此三者，為衆理当窮之要也．蓋自問題・答術之技，以至天地之運・万物之気与動作云為之事，悉莫不以具其理・包其数焉．是以学者宜尽物変，而窮其理矣．

[3]盈虧（えいき）は，満ちることと欠けること，特に月の満ち欠け．

[4]宇宙が円形の天と方形の地から成り立っているというのは，中国古代の宇宙観である．

[5]器用は，有用な器物の意．

[6]象者，未顕之称；形者，已顕之称．其所成各有二焉．如生春秋盈虧之理・顕天地方円之状者，本自然而所具也．如成商価日用之功・制器用什物之状者，皆人為之所定也．衆理万物之所分，一象一形，各其名具，而度長短・秤軽重・量容受・計名目者，皆応物而自主其数也．象有二義焉．本無状者，雖有状・不用画図者，謂之□; 比長短之形・成行伍之図者，謂之□也．

[7]2 箇所の□は，どの校本でも欠字になっている (『明治前日本数学史』第 2 巻，385 頁)．小松は始めの□を「抽」と，次の□を「表」と読む．

之を載(の)せ，或いは之を繞(めぐ)り，則ち其の巧(たくみ)に随いて奇形生ず．是此(これここ)，象形の題首たる所以(ゆえん)にして，其の変化は窮(きわ)まり無きなり．[8]

[現代語訳]　象は未だ明らかにされていないものを言い，形はすでに明らかにされたものを言う．この両者はそれぞれ二つに分類される．春秋が来ると月の満ち欠けが明らかになり，天地が円と方形から成り立っていることは，本より自然に備わっていることである．市場での価格は日常の生活で有用であり，什器の形状は先人たちが定めた所である．万物が象と形としてそれぞれ認識されるのは，それぞれが名前を具え，長さ，重さ，容量，名目をはかるときは，そのものに応じて，数によってはかるのである．象には二つの意味がある．元から形がないものや形があっても図形にできないものは，これを［抽］象と呼び，長短の形にならい行列の形をなすものを［表］象と呼ぶ．

形には二つの意味がある．縦横の二画で表されるものを平形と呼び，縦横高さの三画で表されるものを立形と呼ぶ．象というものはどれも一つの総数というものを持っているが，それだけでは役に立たない．他のものに関連させ，あるいは他のものに適用してはじめて，役に立つようになる．したがって，通計と属一と属衆の数がある．[9]属衆は総数と同じ原理のものであるが，属衆は問題の中で与えられ，総数は術文の中で計算される．したがって，これらの数はそれぞれ確定するが，新旧の区別がある．象にはそれぞれ理論的な意味が具わっているが，条件によっては，異常なる象が現れる．形のそれぞれには形があり，その広さ，長さを確定して，役に立つようになる．縦，横，斜線，周囲などの名前があり，長さや広さのような積は数で表される．形を切り，接ぎ，入れ，載せ，めぐるなどの技法に従って，奇妙な形が現れる．以上が，問題を述べる前に象と形の区分をする理由であり，象と形の変化は窮りがないのである．

(抽) 象 ([第 4-1 問] – [第 4-6 問])

[第 4-1 問]　**[読下し文]**　仮如(たとえば)，物有りて，総数を知らず．幾数の剰(あま)り（若干），幾数の剰り (若干)．総数を問う．[10][11]

[現代語訳]　いま，物があるがその総数 x は分からない．ある数 m で引き尽くすと余り a，別のある数 n で引き尽くすと余り b となる．総数 x はいかほどか．[12]

> **[読下し文]**　是(これ)名を言わず，物を以て之(これ)を喩(たと)う．故に状(かたち)無く，之を画くこと能(あた)わず．唯，個数を計るの理は，自然に主(おさむ)る所なり．然して総数の一号具(そな)わりて，自ずから用を為す能わず．故に，幾数を宛てて用を為すなり．[13]
>
> **[現代語訳]**　この問題では，名前のない物でたとえて問題を立てている．この物には形がないので，絵にすることはできない．ただ，個数を数える原理は自然に定まっているのであっ

---

[8] 形有二義焉．縦横二画，謂之平；縦横高三画，謂之立也．凡象者，毎名皆一偏之総数，而不能自為用．是以或托事而特為用，或宛物而相為用．故有通計及属一与属衆之数．(乃属衆者，与総数雖其理相同，或題中言之，或術中得之，則各其数自有多少而新旧之意異矣．) 其理各本自具，而唯依所言之巧，異象生焉．形者，毎名有状，拠其広狭長短自為用，故縦横斜囲之号及計積之数相具，然或截之，或接之，或容之，或載之，或繞之，則随其巧，奇形生焉．是此所以象形為題首，而其変化無窮也．

[9] 通計は総数と同じか．属一と属衆は何を意味するか．以下の問題で明になるのだろうか．ここでは曖昧模糊．

[10] この問題に出てくる「物」は有形物ではない．ただ総数なる属性を持つ抽象的の物である．これは「象」である．［明治前第 2 巻］この問題は，所謂，百五減算である．

[11] 仮如有物不知総数．幾数剰（若干），幾数剰（若干），問総数．

[12] 現在の記号では，問題は次の合同方程式になる．$x \equiv a(\mathrm{mod} n)$, $x \equiv b(\mathrm{mod} n)$

[13] 是不言名以物喩之，故無状，而不能画之．唯計個数之理自然所主也．然総数一号具，而自不能為用，故宛幾数而為用也．

て，総数という一つの名前が備わっているだけで役に立つのである．したがって，ある数で引き尽くすということは意味を持つのである．[14]

[第 4-2 問]　[読下し文]　仮如(たとえば)，三乗方有り．積 (若干)．毎面を問う．[15][16]
[現代語訳]　いま，三乗方 [四次元の正方体] がある．その積を x とする．各辺 y を問う．[17]

[読下し文]　是(これ)名あれども状(かたち)無し．故に之を画く能わず．しかれども，度長の定理を主(おさむ)る．故に面一号，本(もと)より具(そな)わりて，計積の用有るなり．[18]

[現代語訳]　この問題では，三乗方という名があるが，形状の無い物を考えている．この絵を書くことはできないが，積を計算する規則はある．したがって，面と呼ばれる数 (すなわち，辺の長さ) が，この物には本来的に備わっていて，積を計算するのに役にたつ．[19]

[第 4-3 問]　[読下し文]　仮如(たとえば)，酒（若干斛）有り．毎 (若干) 斗の価銭 (若干文)．該銭を問う．[20]
[現代語訳]　いま，酒が x 石あり．ある単位 a 石あたりの値を b 文とする．価格は何 y 文かと問う．[21]

[読下し文]　是(これ)酒は本より，一気渾然にして定状無し．故に唯(ただ)其の容数を量(はか)る．銭は状(かたち)有りと雖も，其の事に関(かかわ)らず．故に画を以て之(これ)を論ぜず．唯其の緡(びん)数を計る．[22]是(これ)皆自然に主(おさむ)る所なり．若し，各(おのおの)を別ちて一物と為さば，則ち皆，総計の一数にして自(おの)ずから用を為す能わず．是(ここ)を以て，酒と銭を相宛て用を為す．故に酒，本(もと)より総斛と属銭一の数と相具(そな)わり，銭，本(もと)より総緡(びん)と属酒一の数と相具(そな)わる．今，題中に属衆酒の銭 b を言いて，属総酒の銭 y を問う．故に二属（衆と総）の理，相(あい)似たりと雖も，両数異なりて其の意も亦(また)同じからざるなり．[23]

[現代語訳]　この問題では，酒はもともと一気にのめて渾然一体で定まった形状がない．したがって，その容量を量るだけである．銭（ぜに）には形状が備わっているが，その事には無関係である．したがって，その価値によってこれを取り扱い，ぜにさしを単位として数える．これすべて自然に処置できるものである．もし，酒と銭を分けてそれぞれ一つの物と考えれば，それぞれに総数の一つの数が対応するだけで役に立たない．そこで，酒と銭を対応

---

[14] 号は「な」と呼んでいる．名前.「幾数を宛てて」とは，数値を代入しての意味か．
[15] 仮如有三乗方．積（若干），問毎面．
[16] 明治前第 2 巻は，この問題を評して次のように言う．この問題の三乗方［四次元の正方体］は，画く能わざるものである．したがってその一面（1 辺）も画く能わざる者である．しかしこれの長短を計ることはできる．これも「象」である．[明治前第 2 巻]
[17] 三乗方とは，４次元の正方体のこと．積 x とは，４次元の立方体の測度である．毎面とは，各辺の長さ y のこと．$x = y^4$ なので，$y = \sqrt[4]{x}$]．大成算経の著者たちは，四次元の図形は形として認めていないので，象に分類しているが，積，面を考えているので，数学の対象として幾何学的に認識している．
[18] 是有名而無状，故不能画之．雖然主度長之定理．故面一号本具，而自有計積之用也．
[19] 度長の定理は，たぶん，辺を４乗すると「積」が求まることを指している．定理は，現代数学でいう公理や定理の定理ではないので，規則と訳してみた．
[20] 仮如有酒（若干斛），毎（若干）斗価銭（若干文），問該銭．
[21] 現在の記号でいえば，$x : y = a : b, y = b/a \times x$
[22] 緡は「ぜにさし」と訓し，銭さしに貫いた銭をいう．
[23] 是酒本一気渾然而無定状，故唯量其容数．銭雖有状，不関于其事，故以画不論之，唯計其緡数，是皆自然所主也．若別各為一物，則皆総計之一数，而不能自為用．是以酒与銭相宛而為用．故酒本総斛与属銭一之数相具，銭本総緡与属酒一之数相具．今題中言属衆酒之銭，而問属総酒之銭，故雖二属（衆与総）之理相似，両数異，而其意亦不同也．

させて役にたてる．故に，酒には本来，総計（総斛）x と単位の銭に対応する数（属銭一数）a が具わっており，銭には本来，ぜにさしではかった総数 y と単位両の酒の価格（属酒一数）b が備わっている．この問題では，単位酒量の銭（属衆酒銭）b を与えて，総酒量の銭（属総酒銭）を問う．故に二つの属（衆と総）の原理はよく似ているが，二つの数値は異なり，その意味もまた同じでない．[24]

[第 4-4 問] **[読下し文]** 仮如(たとえば)，銀 (若干銭) 有り．羅，綾共に (若干尺) を買う．[25]羅の尺価 (若干銭)，綾の尺価 (若干銭)．羅，綾の数を問う．[26][27][28]
[現代語訳] いま，銀が x 銭あり．羅と綾とあわせて m 尺買う．羅の尺あたりの価は b 銭，綾の尺あたりの価は c 銭である．羅の数 y と綾の数 z を問う．[29]

> **[読下し文]** 是(これ) 銀と羅，綾の三物，状(かたち) 有りと雖も，各々画図に拠らず．其の 主(おさむ) る所，銀の秤量，羅，綾各々の度長．是(これ) 皆自然の理なり．今，**銀聯**を以て二物を宛てて，用を為す．故に，銀に，**属総羅**と羅一の重さ有り．又，**属総綾**と綾一の重さ有り．羅に，属該銀と銀一の長さ有り．綾に，属該銀と銀一の長さ有り．若し，羅，綾，相宛て用を為さば，則ち，復(また)，属羅一の綾と属綾一の羅，有るなり．[30]
>
> **[現代語訳]** この問題では，銀と羅，綾の三つの物がある．それらには形状があるが，どれも絵に描いて理解しようとはしない．この問題を処理するものは，銀の重さ（価），羅と綾の長さで，どれも自然の原理である．いま，銀を二つに分けて，買物をする．故に，銀に，羅の総量に対応する重さ（**属総羅**）by と羅の単位量に対応する重さ（羅一の重さ）b がある．また，綾の総量に対応する重さ（**属総綾**）cz と綾の単位量に対応する重さ（綾一の重さ）c がある．羅には，羅を買う銀に対応する羅の長さ，すなわち羅の長さ（属該銀）y と単位量の銀に対応する羅の長さ（銀一の長さ）$1/b$ がある．綾には，綾を買う銀に相当する綾の長さ，すなわち綾の長さ（属該銀）z と単位量の銀に対応する羅の長さ（銀一の長さ）$1/c$ がある．もしも，羅と綾と対応させる問題であれば，単位量の羅に対する綾の長さ（属羅一の綾）c/b と単位量の綾に対する羅の長さ（属綾一の羅）b/c を考えることができる．[31]

[第 4-5 問] **[読下し文]** 仮如(たとえば)，元米 (若干斛) 有り．毎 (若干) 月の利 (若干斗)．今米 (若干斛) を (若干) 月に 経(わた)って借る．該利を問う．[32]
[現代語訳] いま，元の米が x 斛ある．いま，a 月ごとの利足が b 斛とする．今，米 y 斛を b 月にわたって借りる．利足 s を問う．[33]

---

[24]「画」をここでは銭の価値として置く．二つの物AとBが対応している時，Aの属総とは，Bの総量に対応するAの量であり，Aの属衆とは，Bの単位量当たりのAの量である．単位量は必ずしも 1 ではない．

[25]羅は薄い絹物．綾は浮き出し模様のある絹．

[26]この問題において，銀，羅，綾などは形ありといえども，その目的とするところはその重さ，長さであるから，これも「象」である．[明治前第 2 巻]

[27]仮如有銀（若干銭），買羅綾共（若干尺），羅尺価（若干銭），綾尺価（若干銭），問羅綾数．

[28]東大本では，「銭」を「尺」としているが，「銭」が正当．

[29]題意は取りにくいが，次の意味か．$y + z = m,\ by + cz = x\ y?, z?$

[30]是銀与羅・綾三物雖有状，各不拠画図，其所主，銀秤重，羅・綾各度長，是皆自然之理也．今以銀聯宛二物而為用，故銀有属総羅与羅一之重，又有属総綾与綾一之重．羅有属該銀与銀一之長，綾有属該銀与銀一之長．若羅綾相宛為用，則復有属羅一之綾与属綾一之羅也．

[31]「銀聯」とは何か?

[32]仮如有元米（若干斛），毎（若干）月利（若干斗）．今借米（若干斛），経（若干）月，問該利．

[33]単利計算する．$s = r/(ax) \times (by)$

[読下し文] 是米の稟る所の状は，本より画に拠らず．唯，容数を量る．経月，本より状無くして，其の名を計る．然るに今，(米) 一名を分かちて，元，利の二物を相宛て，又，月数に宛てて三名と為し，且つ，其の新古を別ちて用を為す．故に三（本，利，及び，経月）総と属一の数と有り．各に新旧二色．是皆，自ずから相具わるなり．[34][35]

[現代語訳] この問題では，米がもともと持っている形状を絵に描くことをしないで，ただ，容量を考察する．経過する月にはもともと形状がなく，それが何ヶ月かを計る．しかし，いま米という一つの物に，元，利の二つの物を対応させ，さらに，経過する月数（経月）も対応させて三つを考える．かつその新旧を区別する．旧の元米は x，旧の利は r，旧の経月は a であり，新の元米は y，新の利は s，新の経月は b である．これらは，新旧の三総である．属米一月一の利の新 $r/(ax)$ と旧 $s/(by)$ が一致するのが，この問題の鍵であるが，属一の数はその他にも考えることができる．これらすべては問題の具わっている所である．[36]

[第 4-6 問] [読下し文] 仮如，織工 (若干人) 有り．毎 (若干) 日に絹（若干）匹，布（若干匹）を織る．今，工（若干人)，(若干）日に経り織る絹，布を問う．[37]
[現代語訳] いま，織工 x 人がいる．a 日ごとに絹 p 匹と布 q 匹を織る．[同じ割合で織るとして] 織工 y 人が b 日にわたって織る絹 r と布 s を求めよ．[38]

[読下し文] 是絹，布及び人，皆，状有りと雖も，これに拠らず．日数，本より状無し．乃い，主むる所，絹と布は各長を度り，人と日は各名を以て之を計る．今，絹布二物相併ねて，工と日を以て又相宛つるに四名有り．且つ新旧を別ちて，其の用を為す．故に四（絹，布と工及び経日）総と属一の数の二品有り．皆，本より具わる所なり．[39]

[現代語訳] この問題では，絹，布，人のすべてに形状があるがそれは使わない．日数には本から形状は無い．これを処理するには，絹と布はその長さをはかり，人と日は各々個数を以てこれを計る．絹と布の二つの物を考え，それに織工の数（工）と日の数を宛てて，四つの名のある物を考える．しかもそれに新旧の区別がある．すなわち，旧の絹 p，旧の布 q，旧の工 x，旧の日 a 及び新の絹 r，新の布 s，新の工 y，新の日 b である．今，属工一日一の絹の新旧は同じ，すなわち，$p/(ax) = r/(by)$ である．また，属工一日一の布の新旧は同じ，すなわち，$q/(ax) = s/(by)$ である．これらの属一の数がこの問題の鍵であるが，その他の属一の数も考えることができる．これらはこの問題に本来備わっているものである．[40]

[34] 是米所稟之状，本不拠画，唯量容数．経月本無状而計其名．然今分（米）一名，而相宛元利之二物．又宛于月数為三名，且別其新古而為用，故有三（本，利及経月）総与属一之数．各新旧二色，是皆自相具也．

[35] 東大本では,「経」が「径」となっている．

[36] 月の「名」を計るとは，何カ月かを計るの意味である.「一名」「三名」の用法を勘案すると,「名」とは名前のつけられた物の意味であろう．

[37] 仮如有織工（若干人），毎（若干）日織絹（若干匹）·布（若干匹）．今工（若干人），経（若干）日，問織絹布．[東大本では,「経」が「径」となっている．

[38] $r = p \times \frac{by}{ax}$, $s = q \times \frac{by}{ax}$

[39] 是絹布及人皆雖有状，不拠之．日数本無状，乃所主．絹布各度長，人与日各以名計之．今相聯絹布二物，而以工与日又相宛有四名，且分新旧而為其用．故有四（絹・布・与工及経日）総与属一之数二品，皆本所具也．

[40]「名」ではかるとは，一つ，二つと数えること．

(表) 象 ([第 4-7 問] – [第 4-11 問])

[第 4-7 問]　[読下し文]　仮如 樹，有り．高さ（若干尺）．春 嫩枝 生じ，[41]秋に（若干尺）に長ず．該高を問う．(図あり.) [42]
[現代語訳]　今，木があり高さは，x 尺．若枝が生え秋には a 尺に伸びる．高さはいくら y になるか．[43]

[読下し文]　是 本より 状 有りと雖も，株根の数を 主 めて物を宛つ．則ち，其の画を用いず．今，長を 主 めて，事（増の枝）を托し，用と為す．故に題意を釈して，一根の稟状を写す．唯，原高と通高及び梢長，相 具 わるなり．[44]

[現代語訳]　この問題ではもともと，形状があるのであるが，その木に関わる数を処理するために対応させる．題意を解釈して，一本の木の形を描くが，重要なのは，元の高さと後の高さ，それに梢の長さが備わっていることである．

[第 4-8 問]　[読下し文]　仮如，紅糸（若干斤）有り．毎斤銀（若干両）に価す．計銀を問う．(図あり) [45]
[現代語訳]　今，赤い糸が x 斤ある．斤毎の銀の値は a 両である．赤い糸の銀での値 y はいくらか．[46]

[読下し文]　是 糸銀二名，本より 状 有り．而して其の画を用いず．皆，重を 主 めて相宛て用と為す．故に 各 総重と属一の重，相具 わる．是 故に，題中 固 より 状 を借るの 意 無しと雖も，術に依って其の乗除の理を釈す．則ち，直に模すなり．[47]

[現代語訳]　この問題では，糸と銀の二つの名前のある物には，本来の形状があるが，その絵を用いない．どちらも，重さを処理することにより，対応させて役にたてる．銀と糸のどちらにも総重と属一の重さがある．例えば，銀の総重は y であり，属一銀の重さは a であり，糸の総重は，x であり，属一糸の重さは $1/a$ である．この例では，問題の中に形状を借りる意図がないとしても，術文によって，その乗除の原理を解釈する．すなわち，図のように，長方形に模すのである．[48]

[第 4-9 問]　[読下し文]　仮如，金毬1隻 有り．径（若干尺）．重さを問う．(図あり) [49]
[現代語訳]　今，金でできている球が一つあり，その直径は x 尺である．重さはいかほどか．[50]

---

[41]嫩枝は，若い枝.
[42]仮如有樹高（若干尺）．春生嫩枝，至秋長（若干尺），問該高.
[43]$y = x + a$ が術文になる.
[44]是本雖有状，主株根数而宛物，則不用其画．今主長而托事（増之枝）為用，故釈題意，而写一根之稟状．唯原高与通高及梢長相具也.
[45]仮如有紅糸（若干斤）．毎斤価銀（若干両），問計銀.
[46]$y = ax$
[47]是糸銀二名本有状，而不用其画，皆主重而相宛用．故各総重与属一之重相具．是故題中固雖無借状之意，依術釈其乗除之理，則模直形也.
[48]直は長方形のこと．赤い糸の重さ x と斤毎の銀の値 a を長方形の二辺に取れば，その面積が赤い糸の銀での値 y になるのである.
[49]仮如有金毬一隻，径（若干重），問重.
[50]球の体積 V は，$V = \pi/6 \times x^3$ であり，これに金の比重をかけて重さを得る.

[読下し文] 是(これ)常に秤を主(おさ)めて物に宛て，相(あい)用を為す．故に画を以て之(これ)を論ぜざると雖も，題中に立円の形を借りて之を問う．故に其の状(かたち)を模して題意を釈(と)くなり．[51]

[現代語訳] この問題では，重さを処理して物に対応させ，役に立てる．したがって絵を以てこれを議論しないが，球の形を借りて問題を立てている．そこで，球の形状を模して問題の意味を解釈してみせるのである．

[第 4-10 問] [読下し文] 仮如(たとえば)，幾方陣有り．[一辺がnの方陣] 縦，横，角斜各(おのおの)等数がこれに備う．備図を問う．[52][53]（図あり）
[現代語訳] いま，一辺がnの方陣がある．縦，横，斜めの各々を足し合わせると等しい数となる．どのような図になるか．

[読下し文] 是(これ)本より聚数の法，形を借りて自ずから用を為す．故に毎一面に方を画きて，其の配図を証す．是(ここ)を以て，唯(ただ)，方と一遍の総との両数，相具(そな)わるなり．[54]

[現代語訳] この問題ではもともと，数を足し合わせる方法は，方陣の形を借りて自然に処置できる．したがって一面ごとに正方形を描いてその配図をしめす． ここでは，ただ，一辺の長さnと一遍の総数（足し合わせた数の和のことか）だけが備わっている．[55]

[第 4-11 問] [読下し文] 仮如(たとえば)，円陣（若干隊）有り．騎歩を分かちてこれに備う.（若干）を隔て之を順撃，余歩一隊に及ぶ．却って自ら其の逆撃す．則ち，騎隊亡(ほろ)び，而して歩一隊を止どむ．備図を問う.（図あり）[56]
[現代語訳] いま，n隊からなる円陣がある．騎兵と歩兵と分けてこれに配置する．ある間隔aでこれを順に攻撃して最後に歩兵の一隊が残る．そこから，自分で逆の方向に攻撃すると，騎兵の隊はすべて滅びてしまい，歩兵の隊が一隊のみ残る．どのように配置したかを図で示せ．[57]

[読下し文] 是(これ)本より計数の法，借形して事を托し，用を為す．故に小圏を画きて配列を証す．是(ここ)を以て，総と計と及び順逆の三数，相具(そな)わるなり．[58]

[現代語訳] この問題ではもtもと，整数の問題であり，形に託して処置をする．そこで，小さな圏を描いて配列を表す．ここで，総と計と順逆限の三数を備えている．

平形 ([第 4-12 問] – [第 4-16 問])

[第 4-12 問] [読下し文] 仮如(たとえば)平方有り．面（若干）．積を問う.（図あり）[59]

---

[51] 是常主秤而宛物，相為用．故雖以画不論之，題中借立円之形，問之．故模其状，而釈題意也．
[52] 仮如有幾方陣，縦横角斜各等数備之，問備図．
[53] この問題の方陣は，図することができるが，これも「象」である．要するに,「形」とは幾何学的図形,「象」は数量等を主とする形以外のものを総称したものと見るべきであろう．しかし幾何学図形も主とするところは計量にあるから，厳密に言えば「象」となるが，ここでは区別して「形」としている.[明治前第 2 巻]
[54] 是本聚数之法，借形而為用．故画方于毎一面，而証其配図．是以唯方与一遍之総，両数相具也．
[55] 「聚数」とは何か．数を足し合わせるとして置く．
[56] 仮如有円陣（若干隊），分騎歩而備之．隔（若干）隊順撃及余歩一隊．却自其逆撃，則騎隊亡而止歩一隊，問備図．
[57] 継子立ての問題か
[58] 是本計数之法，借形而托事為用．故画小圏，而証配列．是以総与計及順逆限，三数相具也．
[59] 仮如有平方，面（若干），問積．

[現代語訳]　いま，正方形（平方）がある．一辺（面）を x とする．面積（積）y はいかほどか．[60]

[読下し文]　是固より状有り．故に常に其の図勢を模す.（乃い諸形の画，皆，度を以て之を計る．故に積も亦，一位の度名を冒して，其の数を計る．是皆，自然に主る所なり．凡そ，積は物の縦横高下，相通の総数．故に一形毎に，専ら之を以て要と為すなり.）本より縦横二画を為すと雖も，四旁相等しく，唯，毎面と外囲の一画を以て自ずから用を為す．是故に斜の画を用い，本より自ずから具わるなり．[61]

[現代語訳]　この問題では，本来的に形状があるので，いつもその図の勢いを模す.（[割注] すなわち，色々な形の画は度（度量衡の度）をもってはかる．故に，面積もまた，一つの度の名によりこれを計る．これはみな自然に処置する所である．一般に積は物の縦，横，高さなどを通しての総数である．故に，ひとつの形ごとに，専らこれをもって要点とする.）本来的に縦と横の二つの「画」があるが，四辺は相等しいので，辺一つと周一つの「画」を以て自然に処置することができる．この故に，斜辺の「画」を用いても，本来的にそれだけで十分である．

[第 4-13 問]　[読下し文]　仮如直 [長方形] 有り．長（若干），闊（若干）．積を問う.（図あり）[62]

[現代語訳]　いま，長方形（直）があり，長さを a，巾を b とする．面積 y はいかほどか．[63]

[読下し文]　是本より縦多，横少の状なり．長闊の二号相宛て用を為す．故に斜画し，自ずから具わるなり．[64]

[現代語訳]　この問題ではもともと，縦が横より長い形である，長さと幅の二つの物を利用して処置する．故に斜画すると独りでに解くことができる．[65]

[第 4-14 問]　[読下し文]　仮如梭[66]有り．長（若干），闊（若干）．右旁より長（若干）を截る．截闊を問う.（図あり）[67]

[現代語訳]　いま，菱形があり，長い対角線（長）を a，短い対角線（闊）を b とする．右の端点より図のように長さ x の線分（截長）で截る．切取の幅（截闊）を求めよ．

[読下し文]　是亦，縦多，横少の状．長闊相宛て，用を為す．故に外四面の図，自ずから具わる．今，断形の功，其の勢縄直なり．故に旧号（長，闊）と截長一画，共に其の用を為す．是を以て闊を截り，斜を截り，二画新たに具わるなり．[68]

---

[60] 平方（正方形のこと）の面（一辺のこと）を x とし，積（面積のこと）y とすると，$y = x^2$

[61] 是固有状，故常模其図勢（乃諸形画皆以度計之，故積亦冒一位之度名而計其数．是皆自然所主也．凡積者，縦横高下相通之総数，故毎一形専以之為要也.）本雖為縦横二画，四旁相等，而唯以毎面与外囲一画自為用．是故角斜之画本自具也．

[62] 仮如有直，長（若干）・闊（若干），問積．

[63] 直は長方形のことである．明らかに，$y = ab$

[64] 是本縦多横少之状，長闊二号相宛而為用，故斜画自具也．

[65] 斜画とは何だろう．

[66] 梭（ひ）の音はサ．菱形．長と闊はその対角線．

[67] 仮如有梭，長（若干）・闊（若干）・従右旁截長（若干），問截闊．

[68] 是亦縦多横少之状，長闊相宛而為用．故外四面画自具．今断形之巧，其勢縄直，故旧号（長闊）与截長一画共為其用．是以截闊，截斜二画新具也．

[現代語訳] この問題ではまた，縦が多く横が少ない形状をしており，長さ（長）と幅（闊）を対応させて，利用する．したがって外側の四辺形は自然に与えられる．いま，切り取る時は，直線で切る．したがって旧い名前のある物（長さと幅）と截長の一つの「画」がこれを用いて闊を切り，斜を切り二つの「画」が新たに与えられる．

[第 4-15 問] [読下し文] 仮如（たとえば）梯有り．大頭（若干），小頭（若干），長（若干）．準に応じて接し圭を作る．接長を問う．(図あり）[69]
[現代語訳] いま，図のような二等辺台形（梯）がある．大頭を a，小頭を b，長さを c とする．斜辺を延長して二等辺三角形（圭）を作る．このとき接長 h を求めよ．[70]

[読下し文] 是（これ）本より横に広狭の状有り．両頭及び長の三号を以て用を為す．故に内外二斜の画，自ずから具（そな）わる．今，補闕の巧成ると雖も，外斜と長を以て相会うを，限と為す．故に，旧（三号）に拠って其の用を為す．是（ここ）を以て新接長と斜の二画，具（そな）わるなり．[71]

[現代語訳] この問題ではもともと，横に広い狭いの形状がある．大頭と小頭および長の三つの名前のある物を以て，問題を考える．したがって内外の二つの斜線の図が，自然に備わっている．外側の斜線と長（中線）の交わる所をパラメータ（限）とする．旧の三つの物によって，そのために用いる．これによって新しい接長と斜の二つの「画」が具わるのである．[72]

[第 4-16 問] [読下し文] 仮如（たとえば）三斜有り．大斜（若干），中斜（若干），小斜（若干）．内に円を容（い）る．円径を問う．(図あり）[73]
[現代語訳] いま，三角形（三斜）がある．三辺を大きい順に a，b，c とする．三角形に円を内接させる．円の直径を求めよ．[74]

[読下し文] 是（これ）三条の長さ皆，転折の状．大中小の三号を以て互いに用を為す．故に，毎斜の中股及び左右闊の三画，各々相具（そな）わる．今容罅（ようか）の功成ると雖も，新径囲の画，具（そな）わる．周，各々交わる所有り．故に旧（三号）によって其の用を為すなり．[75]

[現代語訳] この問題では，三つの長さは折れ曲がった形状をしている．大中小の三つで互いに役に立つ．したがって，斜ごとの中股と左右の闊の三つの「画」がそれぞれ具わる．内接円を三角形に挿入すると，新しい，径と囲の「画」が与えられる．周は三辺と交わる所がある．したがって，古い三つの名のある物（大斜，中斜，小斜）によって表すことができる．[76]

---

[69] 仮如有梯，大頭（若干）・小頭（若干）・長（若干），応準而接作圭，問接長．

[70] 梯と圭の意味はこれで良いか．$c : b = (c+h) : a$, $ac = b(c+h)$, したがって，$c = bh/(a-b)$ となる．

[71] 是本横有広狭之状，以両頭及長三号為用．故内外二斜画自具．今雖成補欠之巧，以外斜与長相会者為限．故拠旧（三号）為其用，是以新接長与斜二画具也．

[72] 意味がわからない．

[73] 仮如有三斜，大斜（若干）・中斜（若干）・小斜（若干），内容円，問円径．

[74] 三斜は三角形，大斜，中斜，小斜は三角形の三辺 a，b，c をいう．内接円の半径を r とする．三角形の面積 S は，a, b, c で表せる．(ヘロンの公式）また $s = \frac{1}{2}r(a+b+c)$ なので，r は a，b，c で表せる．

[75] 是三条長皆転折之状，以大中小之三号互為用．故毎斜之中股及左右闊，三画各相具．今雖成容罅之巧，而新径囲之画具，周各有所交．故依旧（三号）為其用也．

[76] 中股とは，対応する中線から降ろした垂線．それで，その辺（斜）は二つに分かれるので，それを左右の闊というのであろう．m で大斜の上の中股をあらわし，x, y で左右の闊を表すと，$m^2+x^2=c^2, m^2+y^2=b^2, x+y=a$ が成り立つ．これより，$x=(a^2+c^2-b^2)/(2a), y=(a^2+b^2-c^2)/(2a)$ を得る．中股の長さは，$m^2=(a+b+c)(-a+$

立形 ([第 4-17 問] – [第 4-21 問])

[第 4-17 問] [読下し文] 仮如(たとえば) 方壔有り．方 (若干)，高 (若干)．積を問う．(図あり)[77]
[現代語訳] 今，正方形柱（壔）がある．一辺の長さが a，高さを h とするとき，体積（積）y はいくらか．[78]

[読下し文] 是(これ) 立起の方，上下同状．方高の二号を以て用と為す．故に，上下方面斜，四旁直面斜，内四稜斜，各々三画相 具(そな) わるなり．[79]

[現代語訳] この問題では，立ち上がった正方形で，上も下も同じ形状をしている．底面の一辺（方）と高さの二つの名のある物で処置ができる．したがって，上下方面斜（上面と下面の正方形の対角線か.），四つの側面の対角線（？），内四稜斜（？）の各々が三画相（？）が与えられる．

[第 4-18 問] [読下し文] 仮如(たとえば) 方台有り．上方 (若干)，下方 (若干)，高 (若干)．積を問う．(図あり)[80]
[現代語訳] いま，方台がある．上の正方形の一辺を a，底辺の正方形の一辺を b とし，高さを h とすれば，体積 y はいかほどか．[81]

[読下し文] 是(これ) 方の上小下大の状．上下方及び高の三号を以て用と為す．故に，上下方面斜，四旁梯面長及び両斜，内四稜斜，総六画，相 具(そな) わるなり．[82]

[現代語訳] この問題では，上の正方形が小さく下の正方形が大きい形状をしている．上の正方形の一辺（上方），下の正方形の一辺（下方），高さの名前のついた物によって処置する．したがって，上の方面斜，下の方面斜，四旁梯面長，両斜，内四稜斜の総六画（五つしかない?）が備わっている．[83]

[第 4-19 問] [読下し文] 仮如(たとえば) 直錐有り．下闊（若干）下長（若干）高（若干）．積を問う．(図あり)[84]
[現代語訳] いま，直錐（底面が長方形の錐）がある．底面の巾を a，底面の長さを b，高さを h とする．体積 y はいかほどか．[85]

[読下し文] 是(これ) 上鋭下直の状．長，闊，高の三号を以て用を為す．故に下直面斜，四旁圭面長，及び，斜の総三画，相 具(そな) わるなり．[86]

$b+c)(a-b+c)(a+b-c)/(4a^2)$ で与えられる．したがって面積 $S=am/2$ は，a, b, c で表せる．これをヘロンの公式という．

[77]仮如有方壔．方（若干）·高（若干），問積．

[78]勿論，$y=a^2h$ が術文．

[79]是立起之方，上下同状·以方高二号為用．故上下方面斜·四旁直面斜·内四稜斜，各三画相具也．

[80]仮如有方台．上方（若干）·下方（若干）·高（若干），問積．

[81]術文は $y=\frac{1}{3}(a^2+ab+b^2)h$ となる．

[82]是方上小·下大之状，以上下方及高三号為用，故上下方面斜，四旁梯面長，及両斜内四稜斜，総六画相具也．

[83]良く判らない．

[84]仮如有直錐．下闊（若干）·下長（若干）·高（若干），問積．

[85]$y=\frac{1}{3}abh$ が術文．

[86]是上鋭下直之状，以長·闊·高三号為用，故下直面斜·四旁圭面長及斜，総三画相具也．

[現代語訳] この問題では，上が尖って下が長方形の形状をしている．長辺，巾，および高さの名のある物によって処置する．したがって，下直面斜（？），四旁圭面長（？）および斜（？）の総じて三つの「画」が備わっている．[87]

[第 4-20 問] [読下し文] 仮如(たとえば)甲乙丙丁の円球，各一有り．甲径（若干），乙径（若干），丙径（若干），丁径（若干）．下に乙丙丁の三球を敷き，上に甲球を載す．中高を問う.（図あり）[88]
[現代語訳] いま，甲乙丙丁の円球が各々一つある．甲の直径 a，乙の直径 b，丙の直径 c，丁の直径 d とする．下に乙丙丁の三つの球を敷き，その上に甲球を載せる．中高はいくらか．[89]

[読下し文] 是(これ)本より四球，四径の状．唯，周囲の図，各々具(そな)わる．今，敷載の巧成ると雖も，毎一周，互いに交わり会う所有り．故に皆，旧（四径）に依って其の用を為す．是(ここ)を以て，新中高一画を置き，具(そな)わるなり．[90]

[現代語訳] この問題ではもともと，四つの球があり，四つの径はまちまちの形状である．ただし，球の図形は各々定まっている．いまもし三球を敷いて一球を載せられたとすれば，四つの球の表面は必ず接するところがある．故に，すべて旧の物（すなわち四つの直径）によって処置することができる．ここで新しい中高を一「画」置いて，準備万端である．[91]

[第 4-21 問] [読下し文] 仮如(たとえば)円台有り．上径（若干），下径（若干），高（若干）．糸を以て之(これ)を繞(まと)う．毎繞，隙広各々（若干）．糸の長さを問う.（図あり）[92]
[現代語訳] いま，円台がある．上の円の直径を a，下の直径を b，高さを h とする．糸を円台に巻きつける．一めぐり毎の間隔は各々 d とする．糸の長さ ℓ はいかほどか．[93]

[読下し文] 是(これ)円の上小，下大の状．上下径及び高の三号を以て用を為す．故に外囲の斜高と形内の稜斜，二画相具(そな)わる．今，周旋成り，委蛇の巧と隙広，相共に其の用を為す．是(ここ)を以て繞長を以て画き，新たに具(そな)うるなり．[94]

[現代語訳] この問題では，上の円は小さく下の円は多きい形状をしている．上の直径，下の直径，高さの名のある三つの物によって処置をする．したがって，外斜面の斜高と形内の稜斜の二「画」が備わっている．いま，周囲をぐるぐると蛇のように糸を巻いて間隔を与えられたように出来たとしよう．ここでめぐりの長さという新しい「画」が与えられる．[95]

---

[87]良く判らない．

[88]仮如有甲乙丙丁円球各一．甲径（若干）・乙径（若干）・丙径（若干）・丁径（若干），下敷乙丙丁三球，上載甲球，問中高．

[89]中高とは何か．答は判らない．

[90]是本四球四径之状，唯周囲之画各具．今雖成敷之巧，毎一周互有所交会，故皆以旧（四径）為其用，是以新中高一画具也．

[91]交わりあうとは，接するの意味であろう．

[92]仮如有円台．上径（若干）・下径（若干）・高（若干），以糸繞之，毎繞隔広各（若干），問糸長．

[93]答は判らない．

[94]是円上小下大之状，以上下径及高，三号為用，故外囲之斜高与形内之稜斜，二画相具．今成周施委蛇之巧与隙広相共為用．是以繞長画新具也．

[95]「形内の稜斜」とは何か．

1.2 満干第二

[96]

[読下し文] 満干は本より象形に属して，全，極，背の三科あり．[97]所謂，満は増なり．その至る所は遂に無窮．干は損なり．その至る所は已に有尽．[98]全は，物理の常に用いる所なり．極は，窮する所，背は，相反なり．凡そ，象形は，必ず物に対し，長短，多少，貴賎，軽重の理を論ず．対せざれば則ちただ総計の一数のみ．然れども其の対する所，新旧の異有り．蓋し，其の数本(もと)より多少の際有る者は，旧(ふるく)より具(そなうる)なり．本より其の理[99]無しと雖も，相い減ずるの余りを言いて有限を互いする者は，新(あら)たに為(な)すなり．[100]

[現代語訳] 数学の対象である象と形には「満」と「干」が付随しており，[それぞれに] 全，極，背の三つの場合がある．[101]「満」とは増加の状態であり，その到るところは窮りがない.「干」とは減少の状態であり，その到るところはいつかは尽きる.「全」とは普通の場合で，諸事の原理を考えるとき何時も用いる所である．[102]「極」とは極まりの場合で,「背」とは反現実の場合である．一般に，[数学の対象である] 象と形を扱うとき，あるものと対にして，長い短い，大きい小さい，高い安い，軽い重いと [対に] してその原理現象を考察する．もし，対にして考察することができなければ，考察できるものは [個数の] 総計だけである．この場合でも，総計には新と旧の区別がある．さて，その数がもともと大小が考察できるときには，旧(ふるく)に与えられているとする．もともとその原理現象がないとしても，互いに減じてその余りによって限があるとするならば，新(あら)たに与えられたとする．[103]

[読下し文] (象は毎(つね)に一物に宛つ．其の主(おさむ)る所，二象の等類に依りて，属は，自ずから対する者を有す．所謂，度を以て度に宛て，量を以て量に宛て，秤を以て秤に宛つるの類，皆属する所の両数にして，位名は相同じ．故に，相対し，各々具(そな)わる．若し度を以て量に宛て，秤に宛つるの類，両数の位名，異なりて，其の理，本より具(そな)わらずと雖も，新(あらた)に限と為して，之を言わば，則ち其の数，却って相対，之有るなり.)[104]

[現代語訳] (象は何時も一つのものを指しており，その主なるものは [抽] 象と [表] 象の等類に分かれる．属するとは，その象に付随することを言う．度と度，量と量，秤と秤のように対応させるとすると，どちらも付随する二つの数として同じ単位を持つものであり，対になっていて，どちらも具わっている．もし，度を量に，度を秤に対応させようとすれば，両者の単位が異なり，その原理はもともと具わっていると言えないにもかかわらず，新(あらた)にパラメータ（限）を定めて考察すると，その数に対ができる.)

[読下し文] 是(この)故に先ず象形の原と題辞に依って,(若し題辞，象の如く**属衆の数**，形，方斜，円周，及び諸角の中径，三斜の中股は，各々其の号，本より具(そな)わると雖も，その数，皆，技に依り

[96]京大本Bによる．霞州本のタイトルは満干のみで「第二」がない．

[97]三科：霞州本では,「三斜」と読む．京大本Bでは，墨字の「三斜」を朱で「三科」と訂正している．

[98]「尽」は霞州本では「盡」，京大本Bでは「晝」．ここでは霞州本に従うも，常用漢字体を用いている．

[99]「其」京大本Bでは,「具」が朱で「其」と訂正されている．

[100]満干者，本属象形，而有全，極，背三科矣．所謂満者，増也，其所至逐無窮；干者，損也，其所至已有尽．全者，物理之常所用；極者，所窮；背者，相反也．凡象形者，必対物而論長短，多少，貴賎，軽重之理；不対，則唯総計之一数耳．然其所対，有新旧之異矣．蓋其数本有多少之際者，旧具也．雖本無其理，言相減之余，而互有限者，新為也．

[101]三科：[全，極，背の] 三つの場合．

[102]物理：諸事の原理（現象）.

[103]限：「互有限」とは，現代数学でいう無限，有限の有限ではないであろう．ここでは互いに限度があるとの意味か．この章では，限はパラメータの意味であるので，あえてそのように訳せば,「互いにパラメータを為す」といえる．

[104]（象者，毎宛于一物，其所主，依二象之等類而属有自対者．所謂以度宛度・以量宛量・以秤宛秤之類，皆所属之両数，位名相同，故相対自具．若以度宛量，宛秤之類，両数位名異，而雖其理本不具，新為限而言之，則其数却相対有之矣.)

て後に之を得る．故に多く，おもえらく増損の所拠とせず.）悉く其の相対の理を察して後,（問旨と題数に依って，或いは相乗，或いは帰除の後，相対有る者なり.）多に対するは，その数，之を増す，故に満と為す．少に対するは，その数，之を損す，故に干と為す．対なき者は，自ずから増損して，両理を包む.（或いは，問旨に依り増して反って干の理を得，損して反って満の理を得るは，亦，之（これ）有り.）[105]

[現代語訳] したがって，まず象形の本質と題辞によって,（問題の中の文言で，象の場合，属衆の数（術文中で計算される合計），形の場合，正方形の対角線，円の周，また，多角形の内形，三角形の「中股」などのように，その名前が定まっていても，その値がすべて計算によって術文の中で得るものがある．このような問題中の文言は，増加減少を考察するパラメータとは認識しない.）[106]対になっているものを考察するという原理を，すべて理解する．問題の趣旨によってパラメータが与えられ，それを乗法，除法なので処理した後，対が現れる場合がある．そののち，自身より多い（大きな）別のパラメータがあるときには，はじめのパラメータを増加させ，満（増加の状態）と看做す． 自身より少ない（小さな）別のパラメータがあるときは，はじめのパラメータを減少させ，干（減少の状態）と看做す．対になるものがないときには，自然に増加減少させ，満と干の二つの状態を考察する.（また，問題の趣旨により，増加させて却って減少の原理を得，減少させて却って増加の原理を得ることがある.）

[読下し文] 若し，累に対して多なるは，皆，満の理を得，故に最少数を用う．累に対して少なるは，皆，干の理を得，故に最多数を用う．各々其の多少に随いて増損の所窮を視るは，一品一画毎に，此の如く三科の変化を究むるなり．蓋し，満干各一科の化する所，題問の辞と，両数相い通じ，故に，象の品，形の画に随いて限有り．(若し題中に，或いは等数，或いは応準の辞を言えば，則ちその理，混じる．故に，反って限に応ぜざるものなり．）その変もまた循にして定数有るなり．(象は本より一品数を為すと雖も，両属数に拠って互いに功成る．故に言う所に依り，その品定まらず．形は本より大小・斜正の勢有り．故に形名に依りその画は定まらず．是（ここ）を以て象形，各々品数・画数相併せ，一科の化限数と為す．是（これ）即ち其の題辞の限数なり．之（これ）を以て，満干の二名を乗じ，一科の変数と為す．亦，全極背の三名を乗じて，総変数と為すなり．)是（ここ）を以て或いは象形に依り，或いは題辞に随い，相対の同異有りて，所据の道に多理ありて窮する所ありと雖も，悉く其の定限に帰するなり．[107]

[現代語訳] もし自身より多い（大きな）パラメータがいくつも重なってあるときには，どれも増加の原理があるので，一番小さい上の対を用いる．また自身より少ない（小さな）パラメータがいくつも重なってあるときには，どれも減少の原理があるので，一番大きな下の対を用いる．いくつものパラメータに対して，その多少（大小）を比べ，それらを増加減少させその極まりのところを観察し，一つずつ，全，極，背の三つの場合の変化の様子を見るのである．[108]多分，満（増加状態）と干（減少状態）それぞれの全と極と背の三つの場合では，問題の文言における二つの

---

[105] 是故先依象形之原与題辞，(若題辞，如象属衆之数，形方斜・円周及諸角之中径・三斜之中股者，各雖其号本具，其数皆由技而後得之．故多不以為増損之所拠也．）悉察其相対之理，(依問旨与題数，或相乗，或帰除之後，有相対者也．）而後，対多者，其数増之，故為満；対少者，其数損之，故為干；無対者，自増損而包両理．(或依問旨増而反得干理，損而反得満理者，亦有之矣．）

[106]「属衆」は第 1 節に出てくる術語．術文中で計算される合計.「形」はその前の「象の如く」に対応しているので,「形の如く」と補ってみる．

[107] 若対累而多者，皆得満理，故用最少数；対累而少者，皆得干理，故用最多数；各随其多少而視増損之所窮，毎一品一画，如此而究三科之変化也．蓋満干各一科之所化，与題問之辞，両数相通，故随象品形画而有限，(若題中言，或等数，或応準之辞，則其理相混，故却有不応限者也．）其変亦循而有定数也．(象者，本雖為一品数，拠両属数互成巧，故依所言，其品不定．形者，本有大小・斜正之勢，故依形名，其画不定．是以象形各品数・画数，相併為一科化限数，是即其題辞限数也．以之乗満干二名，為一科変数，亦乗全極背三科，為総変数也．）是以或依象形，或随題辞，有相対之同異，而雖所拠之道多理所窮，悉帰于其定限也．

[108]「品」と「画」は，どのような意味か．量詞と考えてよいか．

パラメータが相通じるので，象の一つ一つと形の一つ一つにしたがってパラメータが定まるのである．[109]もしも問題の中で，数値が等しいとか，「応準の辞」とかをいうのならば，その原理は混線する．そこで，パラメータとして採用しないこともある．「応準の辞」とは何か．ここでは，「定数」は「数を定める」と読んだ．パラメータの変化も循環して数が定まることもある．（象は，本来的に一つの数パラメータをなすが，属衆と属一の区別があり，この区別をして始めて役に立つ．したがって象の名前を言っただけでは何も決まらない．形は，本来的に，大小と斜正で区別される．したがって形の名を言っただけでは何も決まらない．そこで，象と形のそれぞれの一つ一つを合わせて，全極背の場合に変化させるパラメータの個数（一科の化限の数）とする．これは，その問題で与えられたパラメータの個数（題辞限の数）でもある．[110]これに満と干の二つの状態の二を掛け合わせると，全，極，背の場合の数になる．それに，全と極と背の三つの場合の三を掛け合わせると，すべての場合の数になる．）このように，或いは問題の対象である象と形の本来の性質により，或いはまた問題の文言に従って，対になっているか対になっていないかが定まり，その拠る所に多くの原理があり，極まる所があると言うが，すべてパラメータを確定することに帰するのである．

[第 4-22 問] – [第 4-37 問]

[第 4-22 問] **[読下し文]** 仮如（たとえば）銭（若干貫文）有り．綿を買う．毎斤の価銭（若干文）．計綿を問う．[111]

[現代語訳] 今，銭（ぜに）が x 貫文あり，綿を買う．斤毎の値は b 文とする．合計の綿は y 斤か．[112]

[読下し文] 是（これ）二品（銭，綿）を以て 一科の化限 と為す．又，題辞の限 と為す．銭，本より多少の論無く，又，綿の重さと価銭の緡，[113]二類異なれども各々相対するもの 具（そな）わらず．故に自ずから増損して 満干の理 を得るなり．[114]

[現代語訳] この問題では，二つの品（銭 x と綿 b）を全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また問題で与えられたパラメータ（題辞の限）とする．銭（ぜに）x 貫文の x は，もともと，その多少は何も仮定されていないし，綿の重さ y 斤と値の b 文には，それぞれに対応するものがない．そこで，y と b は増減して，[115]増加減少の原理現象（満干の理）を得るのである．[116]

[読下し文] 有銭[117]（対するもの無し，故に自ら増して 満の理 有りと雖も，窮まるところ無し．故に，その極 具（そな）わらず．また，自ら損して 干の理 を有し，その尽きる所を以て極と

[109]「象品形画」は，象の品と形の画であろう．象の一つ一つ，形の一つ一つ．品は象の量詞，画は形の量詞と考える．ここで，有限とあるのは，限があると読むことにする．限はここではとりあえずパラメータとしてみた．

[110]一科の化限数 は，一科の化限 の個数と考えた．また，題辞の限数 は，題辞の限 の個数と考えた．

[111]仮如有銭（若干貫文），買綿，毎斤価銭（若干文），問計綿．

[112]計綿とは，合計の綿の意味．金額を聞くときは，該綿という．x と b を既知として，y を求めるのが問題．$x = b \times y$ なので，$y = x/b$ が術文．

[113]びん，一貫文にひもを通したもの

[114]是以二品（銭，綿）為一科化限，又為題辞限．銭本無多少之論，又綿重与価銭緡二類異，而各相対不具，故自増損而得満干之理也．

[115]増損：増減のこと

[116]一科の化限 とは，一科は全極背の一つなので，この三つになることのできる物との意味であろう．未知のパラメータと考えてみる．題辞の限 と読んでよいか？こちらは，問題で条件として与えられたパラメータ，既知のパラメータと考えてみる．満干の理，満の理，干の理 は，それぞれ増減する状態，増加する（潮が満ちる）状態，減少する（潮が引く）状態との意味か．ここの理には，理論との意味はない．敢えて言えば，理は原理（プリンシプル）あるいは現象．

[117]ありがねと読む．

為す.)

干全（有銭，最少）	干極（有銭，空）	干背（有銭，負）
満全（有銭，最多）	満極　無し	満背　無し

[118]

[現代語訳]　始めにあった銭x（これには対するものがないので，自然に増加して増加の原理（満の理）があるが，きわまるところがないので，極はない．また，自然に減少して，減少の原理（干の理）があり，その尽き果てる所を極とする.）

干の全（有り銭xが少なくなる）$x \searrow 0$	干の極（有り銭が空になる）$x=0$	干の背（有り銭が負になる）$x<0$
満の全（有り銭が多くなる）$x \nearrow \infty$	満の極　無し	満の背　無し

[119]

[読下し文]　綿（対する物無し．故に，自ずと損して干の理を有し，その尽きる所を以て極と為す．また，自ずと増して，満の理を有すると雖も，窮まるところ無し．故に其の極具（そな）わらず.）

干の全（綿，最少）	干の極（綿，空）	干の背（綿，負）
満の全（綿，最多）	満の極　無し	満の背　無し

[120]

[現代語訳]　綿の量y（これには対応するものがないので，自然と減少し減少の原理（干の理）があり，その尽き果てる所を極とする．また，自然と増加して，増加の原理（満の理）があるが，窮まるところはないのでその極はない.）

干の全（綿yが少なくなる）$y \searrow 0$	干の極（綿が空になる）$y=0$	干の背（綿が負になる）$y<0$
満の全（綿yが多くなる）$y \nearrow \infty$	満の極　無し	満の背　無し

[読下し文]　右の二品は変ず．一科毎に各々四条あり．全は，有銭の満干，両数の多少が異なると雖も，其の理は同じ．綿の満干の二数，異なると雖も，その理は各々同じ．
　極は銭の干，一数，綿の干，一数．　背も亦，之に準ず．皆，限の数（二）に随いて化し，二数と為すなり．[121]

[現代語訳]　右の二つのパラメータ，すなわち，銭xと綿b，は変化する．全，極，背のそれぞれに四つの場合がある．

全（普通の場合）は，有り銭xの満と干にあり，これは増加すると減少するとの違いがあるが，その原理は同じである．また，綿yの満と干の二つも異なるとが，その原理は同じである．

極（極まりの場合）は有り銭の干（減少状態）に一つ，綿の干（減少状態）に一つある．

---

[118]

有銭（無対物，故自増而雖有満理，無窮，故其極不具，又自損而有干理，以所尽為極.）

干全（有銭最少）	干極（有銭空）	干背（有銭負）
満全（有銭最多）	満極　無	満背　無

[119]最少，最多は，現在と意味が異なることに注意.

[120]綿（無対物，故自損而有干理，以所尽為極．又自増而雖有満理，無窮，故極不具.）

干全（綿最少）	干極（綿空）	干背（綿負）
満全（綿最多）	満極　無	満背　無

[121]右二品変，毎一科各有四条．全者，有銭満干，両数多少雖異，其理同．綿満干，二数雖異，其理各同．　極者，銭干一数；綿干一数．　背亦準之，皆随限数（二），化為二数也．

背（反現実の場合）も同様である． すべての場合に，限（パラメータ）の個数は二つで，それぞれが変化し，二種類となる．[122]

[第 4-23 問] **[読下し文]** 仮如（たとえば）金（若干両）有り．金（幾両）毎に銀（若干両）に換う．該銀を問う．[123]

[現代語訳] 今，金 x 両あり．金の a 両ごとに銀 b 両に交換する．得られる銀は何両か．[124]

[読下し文] 是（これ）本より二品（有り金及び該銀）を以て一科の化限と為す．亦，題辞の限と為す．(題中には，三つの数有りと雖も，言う所は二辞なり．) 有り金，本より多少は無くして，相対するものは具わらず．毎金と属銀各々重さを主とす．(二類は相同じ．) 而して多少の限，自ずと具わる．故に属一の数に拠って，之に相対すなり．[125]

[現代語訳] この問題ではもともと，二つのパラメータ（有り金 x 及び属銀 b）を全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また問題で与えられたパラメータ（題辞の限）とする．(題中には，三つの数 x, a, b があるが，ここで問題にするのは二つである．) 有り金はもともと，限度は無くて，比較対象となるものがない．毎金 a と属銀 b は，各々重さを表している．(二つの類は相同じである．) したがって多少の限度は自然にある．故に属一の数 b/a として，対応している．[126]

[読下し文] 有り金（対するもの無し．故に，自ずと損し 干の理 があり，尽きる所を以て極と為す．自ずと増え 満の理 があるが，窮まるところがない．故に，極は具わらず．）

干の全（有金，最少）	干の極（有金，空）	干の背（有金，負）
満の全（有金，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[127]

[現代語訳] 有金，すなわち，始めに有った金 x（これには対するものがないので，自然に減少し，減少の原理（干の理）があり，尽き果てる所を極とする．自然に増大し，増加の原理（満の理）があるが，きわまるところがないので，極はない．）

干の全（有り金 x が少なくなる）$x \searrow 0$	干の極（有り金が空になる）$x = 0$	干の背（有り金が負になる）$x < 0$
満の全（有り金が多くなる）$x \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文] 属銀（一金の少なきに対して，之を損し 干の理 あり，極も具わる．又，多きに対するのもの無し．故に，自ずから増じ 満の理 を有すると雖も，窮まるところなく，極

[122] 一科とは，全，極，背の一つを指す．四条の条は量詞．全（普通の場合）は，有銭の干の全と満の全，綿の干の全と満の全の四つが有ることを言う．限数とは，限の個数の意味だと思う．限の数と読むことにする．

[123] 仮如有金（若干両），毎金（幾両）換銀（若干両），問該銀．

[124] 得られる銀（該銀）を y 両とすると，x, a, b が与えられたとき，x を求めることが問題である．いま，$x : y = a : b$ なので，$y = b/a \times x$ が術文である．

[125] 是本以（有金及該銀）二品為一科化限，亦為題辞限．(題中雖有三数，所言者二辞也．) 有金本無多少而相対不具，毎金与属銀各主重（二類相同）而多少之限自具，故拠属一之数相対之也．

[126] テキストには，該銀 y とあるが，以下と照合すると属銀 b が正当であろう．三数の中に y が無いのはなぜか．二辞とは，a, b のことか，それとも x, y のことか．これは $a < b$ を意味するか．本の金より，交換される銀の方が重さがある．銀のほうが金より安価であることを意味するか．

[127] 有金（無対物，故自損而有干理，以所尽為極，自増而雖有満理無窮，故極不具．）

干全（有金最少）	干極（有金空）	干背（有金負）
満全（有金最多）	満極　無	満背　無

を具わらず.）

干の全（属銀，一金と相似）	干の極（属銀，一金と相等）	干の背（属銀少，一金多）
満の全（属銀，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[128]

[現代語訳]　属銀 b（これより一金 a は少ないので，減少し，減少の原理（干の理）あり，極もある．また，これよりも大きいものがないので，自然に増大し，増加の原理（満の理）があるが，きわまるところなく，極はない.）[129]

干の全（属銀が一金に近づく）$b \searrow a$	干の極（属銀が一金と等しくなる）$b = a$	干の背（属銀が一金より少なくなる）$b < a$
満の全（属銀が多くなる）$b \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文]　右の二品変じ，一科毎に各四条．　全は有金の満干，属銀の満干．数は異なりと雖も，理は各々同じ．属銀の干の一数.[130]　極は，有り金の干，一数，属銀の干，一数．　背も亦，此れに準ず．皆，限の数に随って化し，二数と為るなり.[131]

[現代語訳]　この例では，二つのパラメータ，すなわち，有り金 x と属銀 b，が変化しする．全，極，背のそれぞれに四つの場合がある．　全は有金 x の満 $x \nearrow \infty$ と干 $x \searrow 0$ および属銀 b の満と $b \nearrow \infty$ 干 $b \searrow a$ にある．パラメータは異なるが，原理は属銀 b の干 $b \searrow$ の場合と同じである．　極は，有り金 x の干 $x = 0$ の一つと，属銀 b の干 $b = a$ の一つである．　背もまた，これと同様である．　全，極，背のすべて，干，満に区別してみると，パラメータ（限）の数だけ変化があり（高々）二つの場合がある.[132]

[第 4-24 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）米（若干斛）有り．豆（若干斛），麦（若干斛）に換う．米一斗毎の豆は麦に（若干斛）及ばず．二直米（じきまい）を問う.[133][134]
[現代語訳]　いま，米が x 斛あり．豆 y 斛と麦 z 斛に交換する．米一斗（$a = 0.1$ 斛）ごとの豆を b 斛，麦を c 斛とすると，b は c より d 斛だけ少ない．豆と麦の米による価格を問う.[135]

[読下し文]　是（これ）本より（豆，麦，及び二直米（じかまい））の四品．故に即ち四を以て一科の化限と為し，又，題辞の限と為す．　限の豆麦各々多少無くして，相対は具わらず．属豆と毎米，皆量数を主とする．故に限有り．而して自ずから相対は具わる．属麦 c と毎米 1，又，限あり．而して相対は自ずから具わるなり.（乃ち題中，属豆と属麦の多少を言うと雖も，その理，本

[128] 属銀（対一金之少損之，故有干理，而極具．又無対多之物，故自増而雖有満理無窮，而極不具.）

干全（属銀与一金相似）	干極（属銀与一金相等）	干背（属銀少，一金多）
満全（属銀最多）	満極　無	満背　無

[129] 一金は，交換の単位とした金 a のことである．
[130] 「属銀干一数」は不要．
[131] 右二品変，毎一科各四条．全者，有金満干，属銀満干，数雖異，理各同；属銀于一数．　極者，有金于一数；属銀于一数．　背亦準此，皆随限数，化為二数也．
[132] やはり何を言っているのか，良く判らない．
[133] 直米（じきまい）：売買のとき，売り手に代価として渡す米.（大辞泉）
[134] 仮如有米（若干斛），換豆（若干斛），麦（若干斛）．毎米一斗，豆不及麦（若干斛），問二直米．
[135] 「米一斗毎」の「斗」は「豆偏に斗」で「斛」ではない．二直米は，二つの直米（じきまい）である．豆 y 斛の米による価格 p 斛は，$p = a/b \times y$ 斛であり，麦 z 斛の米による価格 q 斛は，$q = a/c \times z$ 斛である．$x = p + q$ であり，$b < c, b + d = c$ である．$x, y, z, a = 0.1, d$ が既知数で a, b, p, q が未知数．方程式は四つあるから，この方程式系は解ける．

より自ずから具わる．故に之を用いず.）[136]

[現代語訳]　この問題ではもともと，豆 y，麦 z，及び二つの米による対価（直米）p，q の四つがあり，この四つのパラメータを，全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）ともする．パラメータの豆と麦はその多少に関して関係がないので，対にはなっていない．属豆 b と毎米 a，はすべて数値を主体としており，限度がある．したがって自然に対になっていいる．属麦 c と毎米 a もまた，限度がある．そして対になっていて自然にととのっている.（すなわち，問題で，属豆 b と属麦 c の大小関係を述べているが，その原理はもともと自然に整っている．したがって，これは用いない.）

[読下し文]　豆 (対する物無し，故に，自ずから損して干極あり．自ずから増して，満の理有ると雖も，極具わらず.）

干の全（豆，最少）	干の極（豆，空）	干の背（豆，負）
満の全（豆，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[137]

[現代語訳]　豆 y (これと対応しているものは無いので，自然に減少して，干の極がある．自然に増加して，増加の原理（満の理）あるが極は無い.）

干の全（豆 y が少なくなる）$y \searrow 0$	干の極（豆が空になる）$y = 0$	干の背（豆が負になる）$y < 0$
満の全（豆が多くなる）$y \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文]　麦（増損の理，前の如し.）

干の全（麦，最少）	干の極（麦，空）	干の背（麦，負）
満の全（麦，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[138]

[現代語訳]　麦 z（増加と減少の原理は前と同様.）

干の全（麦 z が少なくなる）$z \searrow 0$	干の極（麦が空になる）$z = 0$	干の背（麦が負になる）$z < 0$
満の全（麦が多くなる）$z \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文]　属豆（毎米の少なきに対して干極具わる．属麦の多きに対して満極具わる.）

干の全（属豆，毎米と相似）	干の極（属豆，毎米と相等）	干の背（属豆少，毎米多）
満の全（属豆属麦と相似）	満の極（属豆，属麦と相等）	満の背（属豆多，属麦少）

[139]

---

[136] 是本（豆麦及二直米）四品．故即以四為一科化限，又為題辞限．豆麦各無多少，而相対不具，属豆与毎米皆主量数，故有限而自相対具．属麦与毎米又有限，而相対自具也.（乃題中雖言属豆与属麦之多少，其理本自具，故不用之.）

[137] 豆（無対物，故自損而有干極，自増而雖有満理，極不具.）

干全（豆最少）	干極（豆空）	干背（豆負）
満全（豆最多）	満極　無	満背　無

[138] 麦（増損之理如前.）

干全（麦，最少）	干極（麦，空）	干背（麦，負）
満全（麦，最多）	満極（無）	満背（無）

[139] 属豆（対毎米之少，而干極具；対属麦之多，而満極具.）

干全（属豆，毎米相似）	干極（属豆，毎米相等）	干背（属豆少，毎米多）
満全（属豆属麦相似）	満極（属豆，属麦相等）	満背（属豆多，属麦少）

[現代語訳]　属豆 [単位の豆の量] b（これより毎米 [単位の米の量] a が少ない．これを干 [減少状態] の極 [極まりの場合] とする．これより属麦 [単位の麦の量]c が多く，それを満 [増加状態] の満 [極まりの場合] とする.）[140]

干の全（属豆 b が 毎米 a に近づく） $b \searrow a$	干の極（属豆が 毎米と等しくなる） $b = a$	干の背（属豆が 毎米より少なくなる） $b < a$
満の全（属豆が 属麦 c に近づく） $b \nearrow c$	満の極（属豆が 属麦と等しくなる） $b = c$	満背（属豆が 属麦より多くなる） $b > c$

[読下し文]　属麦（属豆の少なきに対して，干極具わる．又，毎米の少なきに累ねて対するに干極具わると雖も最少数．故にこれを用いず．亦，多きに対する物無く，自ずから満の理有ると雖も，極は具わらず．

干の全（属麦，属豆と相似）	干の極（属麦，属豆と相等）	干の背（属麦少，属豆多）
満の全（属麦，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[141]

[現代語訳]　属麦 c（これより属豆 b ほうが少なく，干（減少状態）の極（極まりの場合）がある．又，属麦より属豆が少なく，さらに毎米 a が少ないと累ねて考えることができるので，干の極として属豆 b を取ることができるが，これはいくらでも少なくなる数である．故にこれ（毎米）を用いず．また，属麦よりも大きなものは無く，自然に増加の原理（満の理）があるが，極は無い．[142]

干の全（属麦 c が 属豆 b に近づく） $c \searrow b$	干の極（属麦が 属豆と等しくなる） $c = b$	干の背（属麦が 属豆より少なくなる） $c < b$
満の全（属麦が が多くなる）$c \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文]　右の四品変ずる毎に，一科各々八条．全は豆の満干．数異なると雖も理は各々同じ．麦の満干．数異なると雖も理は各々同じ．属豆の干，属麦の満，数異なると雖も理各々同じ．属豆の満，属麦の干，数理相同じ．極は豆の干，麦の干，属豆の干，各々一数．属豆の満，属麦の干，数理相同じ．背も亦，之に準ず．皆，限の数に随って化し，四数と為るなり．[143]

[現代語訳]　この例では，四つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに八つの場合がある．全は豆 y の満 $y \nearrow \infty$ と干 $y \searrow 0$．パラメータの範囲は異なるが，原理は同じである．麦 z の満 $z \nearrow \infty$ と干 $z \searrow 0$．パラメータの範囲は異なるが，原理は同じである．属豆 b の干 $b \searrow a$，属麦 c の満 $c \nearrow \infty$．パラメータの範囲は異なるが，原理は同じである．属豆 b の満 $b \nearrow c$，属麦 c の干 $c \searrow b$，同じ数理現象である．極は豆 y の干 $y = 0$，麦 z の干 $z = 0$，属豆 b の干 $b = a$，各々一つの数理現象．属豆 b の満

[140] すなわち，常識より $a < b < c$ と考えている．

[141] 属麦（対属豆之少，而干極具．又累対毎米之少，而雖干極具最少数，故不用之．亦無対多之物，自雖有満理極不具.）

干全（属麦，属豆相似）	干極（属麦，属豆相等）	干背（属麦少，属豆多）
満全（属麦最多）	満極　無	満背　無

[142]「最少数」の意味は，いくらでも少なくなる数で良いか？

[143] 右四品変，毎一科各八条．全者，豆満干，数雖異，理各同；麦満干，数雖異，理各同；属豆干，属麦満，数雖異，理各同；属豆満，属麦干，数理相同．　極者，豆干，麦干，属豆干，各一数；属豆満，属麦干，数理相同．　背亦準之，皆随限数，化為四数也．

$b=c$，属麦 c の干 $c=b$，同じ数理現象．背もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干，満，に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，(高々) 四つの場合がある．[144]

[第 4-25 問] [読下し文] 仮如(たとえば) 買う馬牛共に（若干隻）有り．馬の価金（若干両)，牛価金（若干両)．馬（幾隻）毎の価は牛（幾隻）毎の価に及ばざること（若干両)．馬牛の数を問う．footnote 仮如有買馬牛，共（若干隻)，馬価金（若干両)，牛価金（若干両)，毎馬（幾隻）価不及毎牛（幾隻）価（若干両)，問馬牛数．

[現代語訳] [145] いま，馬 x 頭と牛 y 頭を合計で m 頭買う．馬の価金は a 両で，牛の価金は金 b 両である．馬一頭の価金 p 両は，牛一頭の価金 q 両より n 両少ない．馬の数 x と牛の数 y を問う．[146]

[読下し文] 是(これ) 本より（両獣，及び其の価）四品．故に，四を以て 一科の化限 と為す．亦，題辞の限 と為す．(題中に六数有りと雖も，言う所は四辞なり．) 買う馬牛，本より多少は不定にして，相対は具わらず．又，幾隻の価の貴賎，相反す．故に属一の数，高下を分けて，之と相対すなり．[147]

[現代語訳] この問題ではもともと，(馬と牛，及びその価格) 四つがある．故に，この四つを全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また，問題で与えられたパラメータ（題辞の限 とする．(問題には，x, y, a, b, p, q なる六つのパラメータがあるが，条件を述べているのは，x, y, p, q の四つである．) 買う馬 x と牛 y は，もともと大小関係は定まらず，対にはなっていない．又，一頭あたりの価格によれば，高価か廉価かと相反するので，一頭あたりの価格（属一の数）は，高いものと安いものを区別して対にするのである．

[読下し文] 買う馬（対する物無し．故に自ずから損し，而して干極あり．自ずから増え，而して 満の理 ありと雖も，極具わらず．)

干の全（馬，最少）	干の極（馬，空）	干の背（馬，負）
満の全（馬，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[148]

[現代語訳] 買う馬 x（対する物はない．したがって自然に減少して，干の極がある．自然に増大して，増加の原理（満の理）があるというものの，極は無い．)

干の全（馬 x が少なくなる）$x \searrow 0$	干の極（馬が空になる）$x=0$	干の背（馬が負になる）$x<0$
満の全（馬が多くなる）$x \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[144] 最後の，「皆」で始まる一文は，「背」だけの説明だと，場合の数が合わないので，「全，極，背」の意味と取る．

[145] この問題文は理解しがたい．割注二か所の「幾隻」の位置が間違っているのではないだろうか．すなわち，原文を次のように直して現代語訳する．**仮如有買馬（幾隻）牛（幾隻），共（若干隻），馬価金（若干両），牛価金（若干両），毎馬価不及毎牛価（若干両），問馬牛数．**

[146] $x+y=m, a=xp, b=yq, p>q$ であり，$p-q=n$. m, a, b, n が与えられ，x, y, p, q が未知数．このとき，x, y を求めよ．問題の条件では，馬が牛より安い $p<q$ と言っているが，説明文と合わない．馬と牛を入れ替えて問題文を修正すべきである．以下，$q<p, q=p+n$ として術文を読む．

[147] 是本（両獣及其価）四品，故以四為一科化限，亦為題辞限．(雖題中有六数所言者，四辞也．) 買馬牛本多少不定，而相対不具，又拠幾隻之価，則貴賎相反，故以属一之数別高下，而相対之也．)

[148] 買馬（無対物，故自損而有干極，自増而雖有満理，極不具．)

干全（馬最少）	干極（馬空）	干背（馬負）
満全（馬最多）	満極　無	満背　無

[読下し文]　買う牛（理，前の如し.）

干の全（牛，最少）	干の極（牛，空）	干の背（牛，負）[149]
満の全（牛，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[現代語訳]　買う牛 y（理は前と同様.）

干の全（牛が少なくなる）$y \searrow 0$	干の極（牛が空になる）$y = 0$	干の背（牛が負になる）$y < 0$
満の全（牛が多くなる）$y \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文]　馬一価（牛一価の少なきに対して，干極具わり，多きに対するのもの無し．故に，自ずから満の理有りと雖も極具わらず.）

干の全（馬牛価相似）	干の極（馬牛価相等）	干の背（馬価少，牛価多）[150]
満の全（馬価，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[現代語訳]　馬一価 p（これより牛一価 q は少なく，この対に於いて干の極がある．これより多いものがないので，自然に増加の原理（満の理）があるというものの，極は無い.）[151]

干の全（馬価が牛価に近づく）$p \searrow q$	干の極（馬価と牛価が等しくなる）$p = q$	干の背（馬価が牛価より少なくなる）$p < q$
満の全（馬価が多くなる）$p \nearrow \infty$	満の極（無し）	満の背（無し）

[読下し文]　牛一価（馬一価の多きに対して，満極具わる．少なきに対するのもの無し．故に自ずから干極有り.）

干の全（牛価，最少）	干の極（牛価，空）	干の背（牛価，負）[152]
満の全（牛馬価相似）	満の極（牛馬価相等）	満の背（牛価多，馬価少）

[現代語訳]　牛一価 q（これより馬一価 p が多く，この対に於いて，満の極がある．これより少ないものがないので，自然に干の極がある.）

干の全（牛価が少なくなる）$q \searrow 0$	干の極（牛価が空になる）$q = 0$	干の背（牛価が負になる）$q < 0$
満の全（牛価が馬価に近づく）$q \nearrow p$	満の極（牛価が馬価と等しくなる）$q = p$	満の背（牛価が馬価より多くなる）$q > p$

[読下し文]　右の四品変ず．一科毎に各々八条．全は買う馬の満干．数は異なると雖も，理各々同じ．買う牛の満干．数は異なると雖も，理各々同じ．馬一価の干，牛一価の満．数理相同じ．馬一価の満，牛一価の干．数理相同じ．極は，買う馬の干，買う牛の

[149] 買牛（理如前）

干全（牛最少）	干極（牛空）	干背（牛負）
満全（牛最多）	満極　無	満背　無

[150] 馬一価（対牛一価之少而干極具．無対多之物，故自雖有満理，極不具.）

干全（馬牛価相似）	干極（馬牛価相等）	干背（馬価少，牛価多）
満全（馬価，最多）	満極　無	満背　無

[151] 馬の方が牛よりも高価であるとしている.

[152] 牛一価（対馬一価之多而満極具．無対少之物，故自有干極.）

干全（牛価最少）	干極（牛価空）	干背（牛価負）
満全（牛馬価相似）	満極（牛馬価相等）	満背（牛価多，馬価少）

干，各一数．馬一価の干，牛一価の満．数理相同じ．牛一価の干，一数．背も亦，此れに準ず．皆，限の数に随って化し，四数と為るなり．[153]

[現代語訳] この例では四つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに八つの場合がある．全は買う馬の満 $x \nearrow \infty$ と干 $x \searrow 0$．パラメータは異なるが，原理は同じである．買う牛の満 $y \nearrow \infty$ と干 $y \searrow 0$．パラメータは異なるが，原理は同じである．馬一価の干 $p \searrow q$，牛一価の満 $q \nearrow p$．同一の数理現象．馬一価の満 $p \nearrow \infty$，牛一価の干 $q \searrow 0$．同一の数理現象．極は，買う馬の干 $x = 0$，買う牛の干 $y = 0$，おのおの一つの数理現象．馬一価の干 $p = q$，牛一価の満 $q = p$．同一の数理現象．牛一価の干 $q = 0$，一つの数理現象．背もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，(高々) 四つの場合がある．

[第 4-26 問] [読下し文] 仮如（たとえば）銀（若干銭）有り．羅・綾・絹を買う．羅の尺価（若干），綾の尺価（若干），絹の尺価（若干），綾の絹に及ばざること（若干尺），却って羅より多きこと（若干尺）．羅・綾・絹を問う．[154]

[現代語訳] いま，銀が M 銭ある．羅 a 尺，綾 b 尺，絹 c 尺を買う．羅の尺価は p 銭，綾の尺価は q 銭，絹の尺価は，r 銭とする．綾の尺は絹の尺より m 尺少なく，羅の尺より n 尺多い．羅，綾，絹の尺数 a, b, c はいかほどか．[155]

[読下し文] 是（これ）本より（羅・綾・絹及び三価）六品．故に六を以て化の限と為し，又，題辞の限と為す．羅・綾・絹，各々定数無くして多少は具（そなわ）らずと雖も，題中に過不及の差を言う．故に相対の限有り．又，尺価，本より高下ありて自ずから相対し具（そなわ）るなり．[156]

[現代語訳] この問題ではもともと，羅，綾，絹の尺数とその尺価（尺あたりの銀での価．単位は銭）の六つ［の量］がある．したがって，この六つを全，極，背に変化させるパラメータ（化の限）とし，また，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）とする．[157]羅の尺数 a，綾の尺数 b，絹の尺数 c のおのおのは，定数が無く，その大小は具わっていないが，問題の中で，これら尺数の大小関係を $a < b < c$ と述べている．したがって，対となるパラメータ（限）がある．また，尺価には本来的に高い安いがあって，自然に対をなしている．すなわち，$p > q > r$ の関係がある．

[読下し文] 羅（少なきに対する物無し．故に，自ずから損し，干極あり．綾の多きに対し満の理有りて，その極具わる．）

干全（羅，最少）	干極（羅，空）	干背（羅，負）
満全（羅，綾と相似）	満極（羅，綾と相等）	満背（羅多，綾少）

[158]

[153] 右四品変，毎一科各八条．全者，買馬満干，数雖異，理各同；買牛満干，数雖異，理各同．馬一科干，牛一科満，数理相同；馬一科満，牛一科干，数理相同．　極者，買馬干，買牛干，各一数；馬一価干，牛一価満，数理相同；牛一価干一数．　背亦準此，皆随限数，化為四数也．

[154] 仮如有銀（若干銭），買羅，綾，絹，羅尺価（若干），綾尺価（若干），絹尺価（若干），綾不及絹（若干尺），却多羅（若干尺），問羅綾絹．

[155] $pa + qb + rc = M, a < b < c, c - b = m, b - a = n$ で M, p, q, r, m, n を既知数として，a,b,c を求めることが問題．この問題は，徐澤林の論文で取り上げられている．

[156] 是本（羅，綾，絹及三価）六品，故以六為化限，又為題辞限．羅，綾，絹雖各無定数而多少不具，於題中言過，不及之差，故有相対之限，又尺価本有高下而自相対，具也．

[157] 化の限 は 一科の化限 のことであろう．

[158] 羅（無対少之物，故自損而有干極；対綾之多，有満理而其極具．）

干全（羅最少）	干極（羅空）	干背（羅負）
満全（羅，綾相似）	満極（羅，綾相等）	満背（羅多，綾少）

[現代語訳]　羅の尺数 a 尺（これより少ないものがない．故に，自然に減少して，干の極がある．これより綾の尺数 b は多いので，増加の原理（満の理）があり，その極もある．）

干全（羅が少なくなる）$a \searrow 0$	干極（羅が空になる）$a = 0$	干背（羅が負になる）$a < 0$
満全（羅が綾に近くなる）$a \nearrow b$	満極（羅が綾と等しくなる）$a = b$	満背（羅が綾より多くなる）$a > b$

[読下し文]　綾（羅の少なきに対して干極具わる．絹の多きに対して，満極具わる．）

干全（綾，羅と相似）	干極（綾，羅と相等）	干背（綾少，羅多）[159]
満全（綾，絹と相似）	満極（綾，絹と相等）	満背（綾多，絹少）

[現代語訳]　綾の尺数 b 尺（これより羅の尺数 a は少ない．この対において，干の極がある．また，これより絹の尺数 c は多い．この対において，満の極がある．）

干全（綾が羅に近くなる）$b \searrow a$	干極（綾が羅に等しくなる）$b = a$	干背（綾が羅より少なくなる）$b < a$
満全（綾が絹に近くなる）$b \nearrow c$	満極（綾が絹と等しくなる）$b = c$	満背（綾が絹より多くなる）$b > c$

[読下し文]　絹（綾の少なきに対して干極具わる．多くのものに対する無し．故に自ずから満の理有りと雖も，極は具わらず．）

干全（絹，綾と相似）	干極（絹，綾と相等）	干背（絹少，綾多）[161]
満全（絹，最多）[160]	満極　無し	満背　無し

[現代語訳]　絹の尺数 c 尺（これより綾の尺数 b は少ない．この対において，干の極がある．これより多いものとは対になっていない．したがって，自然に増加の原理（満の理）があるが，極はない．）

干全（絹が綾に近づく）$c \searrow b$	干極（絹が綾に等しくなる）$c = b$	干背（絹が綾より少なくなる）$c < b$
満全（絹が多くなる）$c \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　羅の尺価（綾の尺価の多き (*) に対して，干極具わる．多くのものに対する無し．故に，自ずから満の理有りと雖も，極具わらず．）

干全（羅綾尺価相似）	干極（羅綾尺価相等）	干背（羅尺価少，綾尺価多）[162]
満全（羅尺価，最多）	満極（無）	満背（無）

---

[159] 綾（対羅之少，而干極具；対絹之多，而満極具.）

干全（綾，羅相似）	干極（綾，羅相等）	干背（綾少，羅多）
満全（綾，絹相似）	満極（綾，絹相等）	満背（綾多，絹少）

[161] 絹（対綾之少，而干極具；無対多之物，故雖自有満理，極不具.）

干全（絹，綾相似）	干極（絹，綾相等）	干背（絹少，綾多）
満全（絹最多）	満極　無	満背　無

[162] 羅尺価（対綾尺価之多，而干極具．無対多之物，故雖自有満理，極不具.）

干全（羅綾尺価相似）	干極（羅綾尺価相等）	干背（羅尺価少，綾尺価多）
満全（羅尺価，最多）	満極（無）	満背（無）

[現代語訳] 羅の尺価 p 銭/尺（これより綾の尺価 q は少ない．この対において干の極がある．これより多いものとは対になっていない．したがって，自然に増加の原理（満の理）があるが，極はない.）$q \leq p < \infty$ [163]

干全（羅尺価が綾尺価に近づく）$p \searrow q$	干極（羅尺価が綾尺価に等しくなる）$p = q$	干背（羅尺価が綾尺価より少なくなる）$p < q$
満全（羅尺価が多くなる）$p \nearrow \infty$	満極（無）	満背（無）

[読下し文] 綾の尺価（絹の尺価の少なきに対して，干極具わる．羅尺価の多きに対して，満極具わる.）

干全（綾絹尺価相似）	干極（綾絹尺価相等）	干背（綾尺価少，絹尺価多）
満全（綾羅尺価相似）	満極（綾羅尺価相等）	満背（綾尺価多，羅尺価少）

[164]

[現代語訳] 綾の尺価 q 銭/尺（これより絹の尺価 r は少ない．この対において，干の極がある．これより羅の尺価 p は多い．この対において，満の極がある．$r \leq q \leq p$）

干全（綾尺価が絹尺価に近づく）$q \searrow r$	干極（綾尺価が絹尺価に等しくなる）$q = r$	干背（綾尺価が絹尺価より少なくなる）$q < r$
満全（綾尺価が羅尺価に近づく）$q \nearrow p$	満極（綾尺価が羅尺価に等しくなる）$q = p$	満背（綾尺価が羅尺価より多くなる）$q > p$

[読下し文] 絹の尺価（綾の尺価の多きに対して満極具わる．少なきものに対する無し．故に自ずから干極あり.）

干全（絹尺価最少）	干極（絹尺価，空）	干背（絹尺価，負）
満全（絹綾尺価相似）	満極（絹綾尺価相等）	満背（絹尺価多，綾尺価少）

[165]

[現代語訳] 絹の尺価 r 銭/尺（これより綾の尺価 q が多い．この対において満の極がある．これより少ないものはない．したがって，自然に干の極がある．$0 \leq r \leq q$）

干全（絹尺価が少なくなる）$r \searrow 0$	干極（絹尺価が空になる）$r = 0$	干背（絹尺価が負になる）$r < 0$
満全（絹尺価が綾尺価に近づく）$r \nearrow q$	満極（絹尺価が綾尺価に等しくなる）$r = q$	満背（絹尺価が綾尺価より多くなる）$r > q$

[読下し文] 右の六品変ず．一科毎に各々一十二条．全は，羅の干，絹の満，数異なると雖も理各々同じ．羅の満，綾の干，数理相同じ．綾の満，絹の干，数理相同じ．羅尺価の干，綾尺価の満，数理相同じ．羅尺価の満，絹尺価の干，数異なると雖も理各々同じ．綾尺価の干，絹尺価の満，数理相同じ．極は，羅の干，一数．羅の満，綾の干，数理相同じ．綾の満，絹の干，数理相同じ．羅尺価の干，綾尺価の満，数理相同じ．綾尺

[163] (*) の多きは「少なき」が正当．現代語訳では訂正する．

[164] 綾尺価（対絹尺価之少，而干極具．対羅尺価之多，而満極具.）

干全（綾絹尺価相似）	干極（綾絹尺価相等）	干背（綾尺価少，絹尺価多）
満全（綾羅尺価相似）	満極（綾羅尺価相等）	満背（綾尺価多，羅尺価少）

[165] 絹尺価（対綾尺価之多，而満極具．無対少之物，故自有干極.）

干全（絹尺価最少）	干極（絹尺価空）	干背（絹尺価負）
満全（絹綾尺価相似）	満極（絹綾尺価相等）	満背（絹尺価多，綾尺価少）

価の干，絹尺価の満，数理相同じ．絹尺価の干，一数．背も亦，此れに準ず．皆，限の数に随って化し，六数と為るなり．[166]

[現代語訳] この例では，六つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに 12 の場合がある．全は，羅の干 $a \searrow 0$，絹の満 $c \nearrow \infty$．パラメータは異なるが，原理は同じである．羅の満 $a \nearrow b$，綾の干 $b \searrow a$．同一の数理現象．綾の満 $b \nearrow c$，絹の干 $c \searrow b$．同一の数理現象．羅の尺価の干 $p \searrow q$，綾の尺価の満 $q \nearrow p$．同一の数理現象．羅の尺価の満 $p \nearrow \infty$，絹の尺価の干 $r \searrow 0$．パラメータは異なるが，原理は同じである．綾の尺価の干 $q \searrow r$，絹の尺価の満 $r \nearrow q$．同一の数理現象．極は，羅の干 $a = 0$，一つの数理現象．羅の満 $a = b$，綾の干 $b = a$．同一の数理現象．綾の満 $b = c$，絹の干 $c = b$．同一の数理現象．羅の尺価の干 $p = q$，綾の尺価の満 $q = p$．同一の数理現象．綾の尺価の干 $q = r$，絹の尺価の満 $r = q$．同一の数理現象．絹の尺価の干 $r = 0$，一つの数理現象．背もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，(高々）六つの場合がある．[167]

[第 4-27 問] [読下し文] 仮如(たとえば) 人有り．米を（若干斛）出し，金（若干両），銀（若干両），銅（若干両），鉄（若干両）に換う．金銀各 1 両毎に換える米の和，共に（若干），銀銅各 1 両毎に換える米の和，共に（若干），銅鉄各 1 両毎に変える米の和，共に（若干）．4 色の 直米(じきまい) を問う．[168]
[現代語訳] いま，人がいる．米を M 斛出し，金 a 両，銀 b 両，銅 c 両，鉄 d 両と交換する．金一両に換える米の価 x 斛と銀一両に換える米の値 y 斛の合計は p 斛，銀一両に換える米の値 y 斛と銅一両に換える米の値 z 斛の合計は q 斛，銅一両に換える米の値 z 斛と鉄一両に換える米の値 w 斛の合計は r 斛とする..金，銀，銅，鉄の米による対価 ax, by, cz, dw はいかほどか．[169]

[読下し文] 是(これ) 本より，(四金及び 直米(じきまい)) 八品．故に八を以て 一科の化限 と為し，又，題辞の限 と為す．四物互いに多少の際無く，米を換う．亦，其の数に準じて，相対し具わらず．故に属一の（属諸金一の米，属米一の諸金）数に拠り，則ち増損の衰差有りて相対し，具わるなり．[170]

[現代語訳] この問題ではもともと，四つの金属とその米による代価（直米）の八つのパラメータがある．故にこの八つのパラメータを全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）とする．この金銀銅鉄の四つの物の多少は互いに関係なく，米と交換する．また，四つの金属の量は，対にはなっていない．したがって属一の数，金一両の米の値 x 斛，銀一両の米の値 y 斛，銅一両の米の値 z 斛，鉄一両の米の値 w 斛を「属諸金の米」といい，米一斛の金の量 $1/x$ 両，米一斛の銀の量 $1/y$ 両，米一斛の銅の量 $1/z$ 両，米一斛の鉄の量 $1/w$ 両を「属米一の諸金」という．　これらには，$0 < w < z < y < x < \infty$ という自然の多少が定まっている．

[166] 右六品変，毎一科各一十二条．全者，羅干，絹満，数雖異，理各同；羅満，綾干，数理相同；綾満，絹干，数理相同．羅尺価干，綾尺価満，数理相同；羅尺価満，絹尺価干，数雖異，理各同；綾尺価干，絹尺価満，数理相同．　極者，羅干一数；羅満綾干，数理相同；綾満絹干，数理相同；羅尺価干，綾尺価満，数理相同；綾尺価干，絹尺価満，数理相同；絹尺価干一数．　背亦準之，皆随限数，化為六数也．
[167] だいぶ意訳してしまった．
[168] 仮如有人出米（若干斛），換金（若干両），銀（若干両），銅（若干両），鉄（若干両）．毎金銀各一両換米和共（若干），米銀銅各一両換米和共（若干），毎銅鉄各一両換米和共（若干），問四色直米．
[169] 直米（じきまい）に関しては，第 4 − 24 問を参照．$M = ax + by + cz + dw, p = x + y,\ q = y + z,\ r = z + w$ で，M, a, b, c, d, p, q, r は既知数である．未知数は，x, y, z, w の四つで，方程式も四つあるので，解くことができる．
[170] 是本（四金及直米）八品．故以八為一科化限，又為題辞限．四物互無多少之際，換米．亦準其数，而相対不具．故拠属一（属諸金一米，属米一諸金）之数，則有増損之衰差有而相対具也．

[読下し文]　金（対するもの無し．故に自ずから損して干極あり．自ずから増し，而して，満の理 有ると雖も，極は具わらず.）

干全（金，最少）	干極（金，空）	干背（金，負）
満全（金，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[171]

[現代語訳]　金 a 両,（対がない．したがって自然に減少して，干の極がある．自然に増加して，増加の原理（満の理）があるが極は無い.）

干全（金が少なくなる）$a \searrow 0$	干極（金が空になる）$a = 0$	干背（金が負になる）$a < 0$
満全（金が多くなる）$a \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　銀（理，前の如し）

干全（銀，最少）	干極（銀，空）	干背（銀，負）
満全（銀，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[172]

[現代語訳]　銀 b 両（原理は前と同様）

干全（銀が少なくなる）$b \searrow 0$	干極（銀が空になる）$b = 0$	干背（銀が負になる）$b < 0$
満全（銀が多くなる）$b \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　銅（理，前の如し）

干全（銅，最少）	干極（銅，空）	干背（銅，負）
満全（銅，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[173]

[現代語訳]　銅 c 両（原理は前と同様）

干全（銅が少なくなる）$c \searrow 0$	干極（銅が空になる）$c = 0$	干背（銅が負になる）$c < 0$
満全（銅が多くなる）$c \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　鉄（理，前の如し）

干全（鉄，最少）	干極（鉄，空）	干背（鉄，負）
満全（鉄，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[174]

[171] 金（無対物，故自損而有干極．自増而雖有満理，極不具.）

干全（金最少）	干極（金空）	干背（金負）
満全（金最多）	満極　無	満背　無

[172] 銀（理如前.）

干全（銀最少）	干極（銀空）	干背（銀負）
満全（銀最多）	満極　無	満背　無

[173] 銅（理如前.）

干全（銅最少）	干極（銅空）	干背（銅負）
満全（銅最多）	満極　無	満背　無

[174] 鉄（理如前.）

干全（鉄最少）	干極（鉄空）	干背（鉄負）
満全（鉄最多）	満極　無	満背　無

[現代語訳] 鉄 d（原理は前と同様）

千全（鉄が 少なくなる）$d \searrow 0$	千極（鉄が 空になる）$d = 0$	千背（鉄が 負になる）$d < 0$
満全（鉄が 多くなる）$d \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文] 属金米（属銀米の少なきに対して千極具わる．多きのものに対する無し．故に，自ずから満の理有りと雖も，極具わらず．）

千全（属銀米と相似）	千極（属銀米と相等）	千背（属金米少，属銀米多）[175]
満全（属金米，最多）	満極（無し）	満背（無し）

属金米 x 斛/両（これより属銀米 y が少なく，この対において，千が極ある．これより多いパラメータは無いので，自然に増加の原理（満の理）があるが，極は無い．$y \leq x < \infty$）

千全（属金米が 属銀米に近づく） $x \searrow y$	千極（属金米が 属銀米と等しくなる） $x = y$	千背（属金米が 属銀米より少なくなる） $x < y$
満全（属金米が 多くなる）$x \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文] 属銀米（属金米の多きに対して満極具わる．属銅米の少なきに対して，千極具わる.）

千全（属銅米と相似）	千極（属銅米と相等）	千背（属銀米少，属銅米多）[176]
満全（属金米と相似）	満極（属金米と相等）	満背（属銀米多，属金米少）

[現代語訳] 属銀米 y 斛/両（これより属金米 x が多い．この対において，満の極がある．これより属銅米 z のほうが少ない．この対において，千の極がある．$z \leq y \leq x$）

千全（属銀米が 属銅米に近づく） $y \searrow z$	千極（属銀米が 属銅米と等しくなる） $y = z$	千背（属銀米が 属銅米より少なくなる） $y < z$
満全（属銀米が 属金米に近づく） $y \nearrow x$	満極（属銀米が 属金米に等しくなる） $y = x$	満背（属銀米が 属金米より多くなる） $y > x$

[読下し文] 属銅米（属銀米の多きに対して，満極具わる．属鉄米の少なきに対して，千極具わる.）

千全（属鉄米と相似）	千極（属鉄米と相等）	千背（属銅米少，属鉄米多）[177]
満全（属銀米と相似）	満極（属銀米と相等）	満背（属銅米多，属銀米少）

[175] 属金米（対属銀米之少，而千極具．無対多之物，故雖自有満理，極不具.）

千全（与属銀米相似）	千極（与属銀米相等）	千背（属金米少，属銀米多）
満全（属金米最多）	満極　無	満背　無

[176] 属銀米（対属金米之多，而満極具．対属銅米之少，而千極具.）

千全（与属銅米相似）	千極（与属銅米相等）	千背（属銀米少，属銅米多）
満全（与属金米相似）	満極（与属金米相等）	満背（属銀米多，属金米少）

[177] 属銅米（対属銀米之多，而満極具．対属鉄米之少，而千極具.）

千全（与属鉄米相似）	千極（与属鉄米相等）	千背（属銅米少，属鉄米多）
満全（与属銀米相似）	満極（与属銀米相等）	満背（属銅米多，属銀米少）

[現代語訳]　属銅米 z 斛/両（これより属銀米 y が多い．この対において，満の極がある．これより属鉄米 w] が少ない．この対において，干の極がある．$w \leq z \leq y$）

干全（属銅米が属鉄米に近くなる）$z \searrow w$	干極（属銅米が属鉄米と相等）$z = w$	干背（属銅米が属鉄米より少なくなる）$z < w$
満全（属銅米が属銀米に近くなる）$z \nearrow y$	満極（属銅米が属銀米と等しくなる）$z = y$	満背（属銅米が属銀米より多くなる）$z > y$

[読下し文]　属鉄米（属銅米の多きに対し，満極具わる．少なきのものに対する無し．故に，自ずと干極を有わる.）

干全（属鉄米，最少）	干極（属鉄米，空）	干背（属鉄米，負）
満全（属銅米と相似）	満極（属銅米と相等）	満背（属鉄米多，属銅米少）

[178]

[現代語訳]　属鉄米 w 斛/両（これより属銅米 z が多い．この対において，満の極がある．これより少ないパラメータは無い．したがって，自然に干の極がある．$0 \leq w \leq z$）

干全（属鉄米が少なくなる）$w \searrow 0$	干極（属鉄米が空になる）$w = 0$	干背（属鉄米が負になる）$w < 0$
満全（属鉄米が属銅米に近くなる）$w \nearrow z$	満極（属鉄米が属銅米に等しくなる）$w = z$	満背（属鉄米が属銅米より多くなる）$w > z$

[読下し文]　右の八品変ず．科毎に各 16 条．全は，四金，共に満干．数異なると雖も理各々同じ．属金米の干と属銀米の満．数理，相同じ．属金米の満と属鉄米の干．数，異なると雖も理各々同じ．属銀米の干と属銅米の満．数理，相同じ．属銅米の干と属鉄米の満．数理，相同じ．極は，四金，共に干．各一数．属金米の干と属銀米の満．数理，相同じ．属銀米の干と属銅米の満．数理，相同じ．属銅米の干と属鉄米の満．数理，相同じ．属鉄米の干．一数．背も亦，此れに準ず．皆，限の数に随って化し，八数と為るなり．[179]

[現代語訳]　この例では八つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに 16 の場合がある．全（普通の場合）は，金，銀，銅，鉄の四つの金属の満 $a \nearrow \infty$, $b \nearrow \infty$, $c \nearrow \infty$, $d \nearrow \infty$ および干 $a \searrow 0$, $b \searrow 0$ $c \searrow 0$, $d \searrow 0$．パラメータが異なっているが，原理はどれも同じである．属金米の干 $x \searrow y$ と属銀米の満 $y \nearrow x$．同一の数理現象．属金米の満 $x \nearrow \infty$ と属鉄米の干 $w \searrow 0$．パラメータが異なっているが，原理はどれも同じである．属銀米の干 $y \searrow z$ と属銅米の満 $z \nearrow y$．同一の数理現象．属銅米の干 $z \searrow w$ と属鉄米の満 $w \nearrow z$．同一の数理現象．極（極まりの場合）は，金，銀，銅，鉄の四つの金属の干 $a = 0$, $b = 0$, $c = 0$, $d = 0$．どれも一つの数理現象．属金米の干 $x = y$ と属銀米の満 $y = x$．同一の数理現象．属銀米の干 $y = z$ と属銅米の満 $z = y$．同一の数理現象．属銅米の干 $z = w$ と属鉄米の満 $w = z$．同一の数理現象．属鉄米の

---

[178]属鉄米（対属銅米之多，而満極具；無対少之物，故自有干極.）

干全（属鉄米，最少）	干極（属鉄米，空）	干背（属鉄米，負）
満全（与属銅米相似）	満極（与属銅米相等）	満背（属鉄米多，属銅米少）

[179]右八品変，毎科各一十六条．全者，四金共満干，数雖異，理各同；属金米干与属銀米満，数理相同；属金米満与属鉄米干，数雖異，理各同；属銀米干与属銅米満，数理相同；属銅米干与属鉄米満，数理相同．　極者，四金共干，各一数；属金米干与属銀米満，数理相同；属銀米干与属銅米満，数理相同；属銅米干与属鉄米満，数理相同；属鉄米干，一数．　背亦準此，皆随限数，化為八数也．

干 $w=0$. 一つの数理現象. 背もまた，これと同様である. 全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり,（高々）八つの場合がある.

[第 4-28 問] [読下し文] 仮如(たとえば)平方有り. 囲（若干）. 斜を問う. [180]
[現代語訳] いま正方形がある. 周囲の長さを ℓ とするとき，斜辺の長さ y はいかほどか. [181]

[読下し文] 是(これ)縦横等しくして混じり，面一画と為す. 之(これ)を以て即ち一科の化限と為す. 又，題辞の限と為す. 本より長短なくして相対し具わらず. 故に自ずから増損して，満干の理を究むるなり.（乃ち，題中，囲を言いて斜を問うと雖も，皆，技に由って之を求むる故，拠る所と為さざるなり. [182]

[現代語訳] この問題では，縦横が等しく混じりあい，辺を一つだけ考えればよい. そこで，辺を全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）とする. もともと長短はなく， 対応する変数もない. そこで，自然に増加減少し，増加の原理（満の理）と減少の原理（干の理）を兼ね備えている.（いま，題中で，周囲の長さを与えて斜辺を問うているが，すべて技法によって求めるのであるから，変数として考えない.）

[読下し文] 面（対するものなく，故に自ずから損し，干の理有り. 尽きる所を以て極と為す. 又，自ずから増して，満の理有りと雖も窮まらずして極は具わらず.）

干全（図. 面，最少）	干極（図. 面，空）	干背（図. 面，負）
満全（図. 面，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[183]

[現代語訳] 辺の長さ a（対するものなく，自然に減少して，減少の原理（干の理）ある. その尽き果てる所を極とする. また，自然に増加して，増加の原理（満の理）もあるが，極まるところがなく，極はない.）

干の全（図. 辺 a が小さくなる）$a \searrow 0$	干の極（図. 辺が空になる）$a=0$	干の背（図. 辺が負になる）$a<0$
満の全（図. 辺が大きくなる）$a \nearrow \infty$	満の極（なし）	満の背（なし）

[読下し文] 右の一画変ず. 科毎に各々二条. 全は，方の満干. 図勢大小，異なると雖も，理は同じ. 極は方の干. 一図. 背も亦，此れに準ず. 此の如く，限の数（一）に随って化し，皆，一図を為すなり. [184]

[現代語訳] この例では，面 a なる一つのパラメタ?が変化する. 全，極，背ごとに，二つの場合がある. 全（普通の場合）には，一辺 a の増加 $a \nearrow \infty$ と減少 $a \searrow 0$ がある. 図の勢いに増加と減少の違いがあるが，同一の数理現象である. 極（極まりの場合）は，一辺が減少して空になった $a=0$ の一図である. 背（反現実の場合）もこれと同様であ

[180] 仮如有平方，囲（若干），問斜.
[181] 一辺の長さを a とすると，$\ell = 4a,\ y = \sqrt{2}a = \sqrt{2}/4 \times \ell$
[182] 是縦横等而混為面，一画. 以之即為一科化限，又為題辞限. 本無長短而相対不具，故自増損而究満干理也.（乃題中雖言囲而問斜，皆由技求之，故不為所拠也.
[183] 面（無対物，故自損有干理. 以所尽為極. 又自増，雖有満理，無窮而極不具.）

干全（図. 面最少）	干極（図. 面空）	干背（図. 面負）
満全（図. 面最多）	満極　無	満背　無

[184] 右一画変，毎科各二条. 全者，方満干，図勢大小雖異，理同. 極者，方干，一図. 背亦準此. 如此，随限数（一）化，皆為一図也.

る．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数（一）だけ辺ががあり，[高々] 一つの場合しかない．

[第 4-29 問] **[読下し文]** 仮如(たとえば)直有り．積（若干）．平は長に及ばざること（若干）．長平を問う．[185]

[現代語訳] いま，長方形がある．面積を S とする．短辺 a は長辺 b より，n だけ小さい．長辺と短辺の長さを問う．[186]

[読下し文] 是(これ)本より二画を以て一科の化限と為す．又，題辞の限と為す．長短の状，自ずから相対し，具わる．故に，一画毎に，互いに多少にを拠りて，之を増減するなり．(乃ち題中，差の多少を言うと雖も，其の理，本より具わる．故に之を用いず．) [187]

[現代語訳] この問題ではもともと，短辺と長辺の二つのパラメータを全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とし，また，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）とする．長辺と短辺は，自然に相対して，存在している．したがって，一つの変数毎に，他の変数と大小を比較して，増加減少させるのである．(いま，問題の中で，長辺と短辺の差を与えているが，これは本来備わっているものでないので，これは用いない．)

[読下し文] 平（少なきのものに対する無し．故に，自ずから損して干の理有り． 尽きる所を以て極と為す．長の多きに対するゆえに，満の理有り，而して極自ずから具わる．）

干の全（図．平，最少）	干の極（図．平，空）	干の背（図．平，負）
満の全（図．平，長と相似）	満の極（図．平，長と相等）	満の背（図．平多，長少）

[188]

[現代語訳] 短辺 a（自分より小さいものがない．したがって，自然に減少して，減少の原理（干の理）がある．尽き果てる所を極とする．長辺 b の方が大きいので，増加の原理（満の理）があり，極も自然に存在する．）

干の全（図．短辺 a が小さくなる） $a \searrow 0$	干の極（図．短辺が空になる） $a = 0$	干の背（図．短辺が負になる） $a < 0$
満の全（図．短辺が長辺と近くなる） $a \nearrow b$	満の極（図．短辺が長辺と等しくなる） $a = b$	満の背（図．短辺が長辺より大きくなる） $a > b$

[読下し文] 長（平の少なきに対して干の理有り．而して極具わる．又，多きの物に対する無し．故に，満の理有りと雖も，極具わらず．）

干の全（図．長，平と相似）	干極（図．長，平と相等）	干背（図．長少，平多）
満の全（図．長，最多）	満の極（無し）	満の背（無し）

[189]

[185] 仮如有直，積（若干），平不及長（若干），問長平．

[186] $a < b, S = ab, n = b - a$ で S と n が与えられた時，a と b を求めるのが問題．

[187] 是本以二画為一科化限，又為題辞限．長短状，自相対具．故毎一画互拠多少，而増減之也．(乃題中雖言差之多少，其理本具，故不用之．)

[188] 平（無対少之物，故自損有干理．以所尽為極．対長之多，故有満理而極自具．）

干全（図．平最少）	干極（図．平空）	干背（図．平負）
満全（図．平長相似）	満極（図．平長相等）	満背（図．平多，長少）

[189] 長（対平之少，有干理而極具．又無対多之物，故雖有満理，極不具．）

[現代語訳]　長辺 b（自分より短辺 a が小さく，減少の原理（干の理）があり，極もある．また，自分より大きなものは無い．したがって，増加の原理（満の理）があるが，極はない.）

干の全（図．長辺 b が短辺 a に近づく） $b \searrow a$	干の極（図．長辺が短辺と等しくなる） $b = a$	干の背（図．長辺が短辺より小さくなる） $b < a$
満全（図．長辺が大きくなる） $b \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　右，二画変ず．一科毎に，各四条．全は，平の満，長の干．二図の理，相同じ．長の満，平の干．二図の理，相同じ．極は，平の満，長の干．二図の理，相同じ．平の干．一図．背も亦，此れに準ず．皆，限の数（二）に随って化し，各々二図を為すなり．[190]

[現代語訳]　右の例では，短辺 a と長辺 b の二つのパラメータが変化する．全，極，背ごとに，四つの場合がある．全（普通の場合）は，短辺 a の満 $a \nearrow b$ と長辺 b の干 $b \searrow a$．二つの図は同一の数理現象．長辺の満 $b \nearrow \infty$ と短辺の干 $a \searrow 0$．二つの図は同一の数理現象．極（極まりの場合）は，短辺の満 $a = b$ と長辺の干 $b = a$．二つの図は同一の数理現象．短辺の干 $a = 0$ は一つの数理現象．背（反現実の場合）もまたこれと同様である．全，極，背のどれも，干と満に区別してみると，パラメータの数 2 だけの変化があり，[高々] 六つの場合がある．

[第 4-30 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）三斜有り．大斜（若干），中斜（若干），小斜（若干）．中股を問う．[191] [現代語訳]　いま，三角形がある．三辺を大きい順に大斜 a, 中斜 b, 小斜 c とする．このとき，長辺に対応する頂点より下ろした垂線（中股という）の長さ m を求めよ．[192]

[読下し文]　是（これ）三画を以て一科の化限と為す．亦，題辞の限と為す．本より其の状，屈伸有り．故に小斜の多少に依って相対す．亦，異有るなり．[193]

[現代語訳]　この問題では，大斜 a, 中斜 b, 小斜 c の三画を，全，極，背を考えるパラメータ（一科の化限）とする．これらは問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．もともと，三角形状には伸び縮みがある．したがって短辺（小斜）の大きさによって対を考える．

[読下し文]　小斜（大中斜の差の少なきに対し，干極具わる．又，中斜の多きに対して，満極具わる.）

干全（図．小斜と大中斜の差相似）	干極（図．小斜と大中斜の差相等）	干背（図．小斜少，大中斜差多）
満全（図．小斜と中斜相似）	満極（図．小斜と中斜相等）	満背（図．小斜多，中斜少）

[194]

干全（図．長平相似）	干極（図．長平相等）	干背（図．長少，平多）
満全（図．長最多）	満極　無	満背　無

[190] 右二画変，毎一科各四条．全者，平満，長干，二図理相同；長満，平干，二図理相同．極者，平満，長干，二図理相同；平干，一図．背亦準此．皆，随限数（二）化各為二図也．

[191] 仮如有三斜，大斜（若干），中斜（若干），小斜（若干），問中股．

[192] $a > b > c$, $a < b + c$, 中股 m はピタゴラスの定理だけで求められる．$m^2 = \frac{(a+b+c)(a+b-c)(a-b+c)(-a+b+c)}{4a^2}$

[193] 是以三画為一科化限，亦為題辞限．本其状有屈伸，故依小斜多少相対，亦有異也．

[194] 小斜（対大中斜差之少，干極具．又対中斜之多，満極具.）

[現代語訳]　小斜 c（これより大斜と中斜の差が小さい．$c > a-b$．この対において，干の極がある．また，これより中斜 b が大きい．この対において，満の極がある．）

干全（図．小斜が大斜と中斜の差に近くなる）$c \searrow a-b$	干極（図．小斜が大斜と中斜の差に等しくなる）$c = a-b$	干背（図．小斜が大斜と中斜差の差より小さくなる）$c < a-b$
満全（図．小斜が中斜に近くなる）$c \nearrow b$	満極（図．小斜が中斜と等しくなる）$c = b$	満背（図．小斜が中斜より大きくなる）$c > b$

[読下し文]　中斜（若し小斜，半大斜より多きければ，小斜の少なきに対し，干極具わる．また，大斜の多きに対し，満極具わる．）

干全（図．中斜と小斜相似）	干極（図．中斜と小斜相等）	干背（図．中斜少，小斜多）
満全（図．中斜，大斜相似）	満極（図．中斜，大斜相等）	満背（図．中斜多，大斜少）

[195]

[現代語訳]　中斜 b（もし小斜が大斜の半分より多きければ $c > a/2$，これより小斜 c が少なく，この対において，干の極がある．また，これより大斜 a が多く，この対において，満の極がある．）

干全（図．中斜が小斜と近くなる）$b \searrow c$	干極（図．中斜が小斜と等しくなる）$b = c$	干背（図．中斜が小斜より小さくなる）$b < c$
満全（図．中斜が大斜に近くなる）$b \nearrow a$	満極（図．中斜が大斜と等しくなる）$b = a$	満背（図．中斜が大斜より大きくなる）$b > a$

[読下し文]　（若し小斜，半大斜より少なければ，中斜を以て大小斜差の少なきに対し，干極具わる．又，大斜の多きに対し，満極前の如し，故に，再びここに図にせず．）

干全（図．中斜，大小斜差と相似）	干極（図．中斜と大小斜差と相等）	干背（図．中斜少，大小斜差多）

[196]

[現代語訳]　（小斜 c が半大斜より少い $c < a/2$ 場合，中斜 b より大小斜の差 $a-c$ が少なく，このついにおいて干の極がある．また，これより大斜 a が多く，このついにおいて満の極があるのは，前と同様であるので，ここでは図にしない．）

干全（図．小斜与大中斜差相似）	干極（図．小斜与大中斜差相等）	干背（図．小斜少，大中斜差多）
満全（図．小斜与中斜相似）	満極（図．小斜与中斜相等）	満背（図．小斜多，中斜少）

[195] 中斜（若小斜多於半大斜者，対小斜之少，干極具．又対大斜之多，満極具．）

干全（図．中斜与小斜相似）	干極（図．中斜与小斜相等）	干背（図．中斜少，小斜多）
満全（図．中斜，大斜相似）	満極（図．中斜，大斜相等）	満背（図．中斜多，大斜少）

[196]（若小斜少於半大斜者，以中斜対大小斜差之少，干極具．又対大斜之多，満極如前，故再不図于玆．）

干全（図．中斜与大小斜差相似）	干極（図．中斜与大小斜差と相等）	干背（図．中斜少，大小斜差多）

干全（図．中斜が大斜と小斜の差と近くなる） $b \searrow a-c$	干極（図．中斜が大斜と小斜の差と等しくなる） $b=a-c$	干背（図．中斜が大斜と小斜の差より少なくなる） $b<a-c$

[読下し文] 大斜（中斜の少なきに対し，干極具わる．又，中小斜 [和][197]の多きに対し満極具わる.）

干全（図．大斜，中斜相似）	干極（図．大斜，中斜相等）	干背（図．大斜少，中斜多）
満全（図．大斜，中小斜和相似）	満極（図．大斜，中小斜和相等）	満背（図．大斜多，中小斜和少）

[198]

[現代語訳] 大斜 a（これより中斜 b が少ない．この対において，干の極がある．また，これより中小斜和 $b+c$ が多いい．この対において，満の極がある.）

干全（図．大斜が中斜と近くなる） $a \searrow b$	干極（図．大斜が中斜と等しくなる） $a=b$	干背（図．大斜が中斜より少なくなる） $a<b$
満全（図．大斜が中斜と小斜の和と近くなる） $a \nearrow b+c$	満極（図．大斜が中斜と小斜の和と等しくなる） $a=b+c$	満背（図．大斜が中斜と小斜の和より小さくなる） $a>b+c$

[読下し文] 右，三画変ず．科毎に各々六条．全（小斜多く，半大斜少なし）は，小斜の干，大斜の満．二図の理，相同じ．小斜の満，中斜の干．二図の理，相同じ．中斜の満，大斜の干．二図の理，相同じ.（小斜少なし，半大斜多し）は，小斜の干，中斜の干，大斜の満．三図の理，相同じ．中斜の満，大斜の干，二図の理，相同じ．小斜の満，一図．極背各々此れに準ず．皆，限の数（三）に随って化し，三条と為るなり．[199]

[現代語訳] この例では，三つのパラメータが変化する．全，極，背ごとに，六つの場合がある．全（普通の場合）（小斜 c が半大斜 $a/2$ より多い場合．$c>a/2$)：小斜の干 $c \searrow a-b$，大斜の満 $a \nearrow b+c$．二つの図は同一の数理現象．小斜の満 $c \nearrow b$，中斜の干 $b \searrow$．二つの図は同一の数理現象．中斜の満 $b \nearrow a$，大斜の干 $a \searrow b$．二つの図は同一の数理現象.（小斜 c が半大斜 $a/2$ より少ない場合．$c<a/2$)：小斜の干 $c \searrow a-b$，中斜の干 $b \searrow a-c$，大斜の満 $a \nearrow b+c$．三つの図は同一の数理現象．中斜の満 $b \nearrow a$，大斜の干 $a \searrow b$，二つの図は同一の数理現象．小斜の満 $c \nearrow b$，一つの図．極も背もどちらもこれと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 三つの場合がある．

---

[197]中小斜は，中小斜和が正当．

[198]大斜（対中斜之少，干極具．又中小斜之多，而満極具.）

干全（図．大斜，中斜相似）	干極（図．大斜，中斜相等）	干背（図．大斜少，中斜多）
満全（図．大斜，中小斜和相似）	満極（図．大斜，中小斜和相等）	満背（図．大斜多，中小斜和少）

[199]右三画変，毎科各六条．全（小斜多，半大斜少）者，小斜干，大斜満，二図理相同；小斜満，中斜干，二図理相同；中斜満，大斜干，二図理相同.（小斜少，半大斜多）者，小斜干，中斜干，大斜満，三図理相同；中斜満，大斜干，二図理相同；小斜満，一図．極背各準此．皆随限数（三）化為三条也．

[第 4-31 問] [読下し文] 仮如(たとえば) 三広有り．積（若干），上下広和（若干），下広は中広より多きこと（若干），却って，長より少なきこと（若干）．上中下広及び長を問う．[200]
[現代語訳] いま，三広があり，面積は S である．上広と下広の和は A．下広は中弘より m だけ多い．しかし，中広は長さより n だけ少ない．上広，中広，下広，及び長さはいかほどか．[201]

[読下し文] 是(これ) 四画を以て 一科の化限 と為す．又，題辞の限 と為す．本より上下大小相対す．又，中は最小にして上と相対す．各々自ずから具わる．長，本より多少の際無しと雖も，題中に下広差を言うに因って，相対有るなり．[202]

[現代語訳] この問題では，上広，中広，下広，長さの四画を，全，極，背を考えるパラメータ（一科の化限）とする．これは問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．本来的に上広 a と下広 c は大小関係があり，対をなしている $a<c$．また，中広 b は最少で，上広 a と対をなしている $b<a$．それぞれ自然に与えられている．本来的に長 h は大小関係がないが，問題では中広と下広の差 $h>c>b$ があり，対をなしている．

[読下し文] 上広（中広の少なきに対し，干極具わる．下広の多きに対し，満極具わる．）

干全（図．上広，中広と相似）	干極（図．上広と中広と相等）	干背（図．上広少，中広多）
満全（図．上広，下広と相似）	満極（図．上広と下広と相等）	満背（図．上広多，下広少）

[203]

[現代語訳] 上広 a（これより中広 b が少ない．この対において，干の極がある．また，これより下広 c が大きい．この対において，満の極がある．）

干全（図．上広が中広に近くなる） $a \searrow b$	干極（図．上広が中広に等しくなる） $a=b$	干背（図．上広が中広より少なくなる） $a<b$
満全（図．上広が下広に近くなる） $a \nearrow c$	満極（図．上広が下広と等しくなる） $a=c$	満背（図．上広が下広より多くなる） $a<b$

[読下し文] 中広（上広の多きに対し，満極具わる．また，対少の物無し，ゆえに自ずから干極あり．）

干全（図．中広，最少）	干極（図．中広，空）	干背（図．中広，負）
満全（図．中広，上広に相似）	満極（図．中広，上広と相等）	満背（図．中広多，上広少）

[204]

[200] 仮如有三広，積（若干），上下広和（若干），下広多於中広（若干），却少於長（若干），問上，中，下広及長．

[201] 上広を a，中広を b，下広 c，長さを h とする．$h>c>a>b>0$ なる関係を暗黙に仮定しているようである（下段参照）．中広と上広の作る台形の高さと中広と下広の　作る台形の高さは等しく，それを長さ h とよんでいるようである．問題は，$S=(a+2b+c)/2\times h$，$A=a+b+c$，$m=c-b$，$n=h-c$ としたとき，a，b，c，h を求めることである．

[202] 是以四画為一科化限，又為題辞限．本上下大小相対．又中最小，而与上相対，各自具．長本雖無多少之際，因言題中下広差，有相対也．

[203] 上広（対中広之少，干極具．対下広之多，満極具．）

干全（図．上広，中広相似）	干極（図．上広，中広相等）	干背（図．上広少，中広多）
満全（図．上広，下広相似）	満極（図．上広，下広相等）	満背（図．上広多，下広少）

[204] 中広（対上広之多，満極具．又無対少之物，故自有干極．）

[現代語訳] 中広 b（これより上広 a が多い．この対において満の極がある．また，これより少ないものがない．したがって，自然に干の極がある.）

干全（図．中広が少なくなる）$b \searrow 0$	干極（図．中広が空になる）$b = 0$	干背（図．中広が負になる）$b < 0$
満全（図．中広が上広に近くなる）$b \nearrow a$	満極（図．中広が上広に等しくなる）$b = a$	満背（図．中広が上広より多くなる）$b > a$

[読下し文] 下広（上広の少なきに対し，干極具わる．題に，中広の差を言う．ゆえに，別に，干極あると雖も，最少数．これを用いず．また，言えると長の差，多きに対し，満極あり.）

干全（図．下広，上広の相似）	干極（図．下広，上広に相等）	干背（図．下広少，上広多）[205]
満全（図．下広，長と相似）	満極（図．下広，長と相等）	満背（図．下広多，長少）

[現代語訳] 下広 c（これより上広 a が少ない．この対において，干の極がある．問題の中で，中広 b との差をいうが，干の極があるが，これは干の極の一番小さいもの．これは用いない．また，問題では，下広 c より長さが大きいというので，この対において満の極がある.）[206]

干全（図．下広 c が上広 a に近くなる）$c \searrow a$	干極（図．下広が上広に等しくなる）$c = a$	干背（図．下広が上広より少なくなる）$c < a$
満全（図．下広が長さに近くなる）$c \nearrow h$	満極（図．下広が長さと等しくなる）$c = h$	満背（図．下広が長さより多くなる）$c > h$

[読下し文] 長（下広の少きに対して，干極有り．また，多きに対するのもの無し．故に自ずと満の理有ると雖も，極具わらず.）

干全（図．長，下広相似）	干極（図．長，下広と相等）	干背（図．長少，下広多）[207]
満全（図．長，最長）	満極（無し）	満背（無し）

[現代語訳] 長さ h（これより下広 c は少ない．この対において干の極がある．また，これより多いものは無い．したがって，自然に増加の原理（満の理）があるが，極は無い.）

干全（図．中広最少）	干極（図．中広空）	干背（図．中広負）
満全（図．中広，上広相似）	満極（図．中広，上広相等）	満背（図．中広多，上広少）

[205] 下広（対上広之少，干極具．題言中広之差，故別雖有干極，最少数而不用之．又以言与長之差，対多而有満極.）

干全（図．下広，上広相似）	干極（図．下広，上広相等）	干背（図．下広少，上広多）
満全（図．下広，長相似）	満極（図．下広，長相等）	満背（図．下広多，長少）

[206] a の最小値が b と言っている．このことは，反映させない．

[207] 長（対下広之少，有干極．又無対多之物，故雖自有満理，極不具.）

干全（図．長，下広相似）	干極（図．長，下広相等）	干背（図．長少，下広多）
満全（図．長，最長）	満極　無	満背　無

干全（図．長さが下広と近くなる）$h \searrow c$	干極（図．長さが下広と等しくなる）$h = c$	干背（図．長さが下広より少なくなる）$h < c$
満全（図．長さが多くなる）$h \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文] 右，四画変ず．一科毎に各々八条．全は，上広の干，中広の満，二図の理，相同じ．上広の満，下広の干，二図の理，相同じ．中広の干，長の満，二勢，異なると雖も，理，同じ．下広の満，長の干，二図の理，相同じ．極は，上広の干，中広の満，二図の理，相同じ．上広の満，下広の干．二図の理，相同じ．中広の干，一図．下広の満，長の干，二図の理，相同じ．背も亦，之に準ず．皆，限の数（四）に随って化し，四図を為すなり．[208]

[現代語訳] 右の例では，上広，中広，下広，長さの四つのパラメータが変化する．全，極，背ごとに八つの場合がある．全（普通の場合）は，上広の干 $a \searrow b$，中広の満 $b \nearrow a$，この二図は同一の数理現象．上広の満 $a \nearrow c$，下広の干 $c \searrow a$，この二図は同一の数理現象．中広の干 $b \searrow 0$．長の満 $h \nearrow \infty$，この二つの図は様子が異なるが，同一の数理現象．下広の満 $c \nearrow h$，長の干 $h \searrow c$，この二図は同一の数理現象．極（極まりの場合）は，上広の干 $a = b$，中広の満 $b = a$，この二図は同一の数理現象．上広の満 $a = c$，下広の干 $c = a$，この二図は同一の数理現象．中広の干 $b = 0$，この一図は一つの数理現象．下広の満 $c = h$，長さの干 $h = c$，この二図は同一の数理現象．背（反現実の場合）もまたこれと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 四つの場合がある．

[第 4-32 問] [読下し文] 仮如（たとえば）四斜有り．甲（若干），乙（若干），丙（若干），丁（若干），戊（若干）．積を問う．[209]

[現代語訳] いま，四辺形がある．図のように，一つの対角線を甲 a とし，四辺を乙 b，丙 c，丁 d，戊 e とする．甲，乙，戊は三角形をなし，工，丙，丁も三角形をなす．四辺形の面積を求めよ．

[読下し文] 是（これ）五画を以て化の限[210]と為し，亦，題辞の限と為す． 本より無定形にして，諸斜の大小の所在，必ずしも上下左右を論ぜず．其の号，常に長短に随い，次序に分つ．故に毎斜の多少に依り，相対の同異有るなり．[211]

[現代語訳] この問題では，甲，乙，丙，丁，戊の五画で，全，極，背を考察するパラメータ（一科の化限）とする．また，これらは問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．本来的に，片手位が定まらず，各辺の大小関係は，上下左右があるものではない．しかし，ここでは，甲，乙，丙，丁，戊に大小があると考える $a > b > c > d > e$．したがって，全，極，背の多少によって，対を考える．[212]

---

[208] 右四画変，毎一科各八条．全者，上広干，中広満，二図理相同；上広満，下広干，二図理相同；中広干，長満，二勢雖異理同；下広満，長干，二図理相同．極者，上広干，中広満，二図理相同；上広満，下広干，二図理相同；中広干，一図；下広満，長干，二図理相同．背亦準之．皆随限数（四）化為四図也．

[209] 仮如有四斜，甲（若干），乙（若干），丙（若干），丁（若干），戊（若干），問積．

[210] 化の限 とは，一科の化限 と 言うべきか．

[211] 是以五画為化限，亦為題辞限．本無定形，而諸斜大小之所在，不必論上下左右，其号常随長短而分次序．故依毎斜多少，有相対之同異也．

[212] （意味不明）

[読下し文]　戊（甲乙差の少なきに対し干極具わる．丁の多きに対し満極具わる．）

干全（図． 戊と甲乙差と相似）	干極（図． 戊，甲乙差と相等）	干背（図． 戊少，甲乙差多）
満全（図．戊， 丁と相似）	満極（図．戊， 丁と相等）	満背（図．戊多， 丁少）

[213]

[現代語訳]　戊 e（これは甲乙の差 $a-b$ より少ない．この対において，干の極がある．これより丁 e は多い．この対において，満の極がある．）

干全（図．戊が 甲乙の差に近づく） $e \searrow a-b$	干極（図．戊が 甲乙の差に等しくなる） $e=a-b$	干背（図．戊が甲乙の 差より少なくなる） $e<a-b$
満全（図．戊が 丁に近くなる．） $e \nearrow d$	満極（図．戊が丁と 等しくなる） $e=d$	満背（図．戊が丁より 多くなる） $e>d$

[読下し文]　丁（若し戊，甲丙差より多きは，戊の少なきに対して，干極具わる．丙の多きに対して，満極具わる．）

干全（丁， 戊と相似）	干極（丁と 戊と相等）	干背（丁少， 戊多）
満全（丁， 丙と相似）	満極（丁， 丙と相等）	満背（丁多， 丙少）

[214]

• [現代語訳]　丁 d（戊が甲丙の差より多いとき $e>a-c$：これより戊 e は少ない．この対において，干の極がある．これより丙 c は多い．この対において，満の極がある．）

干全（丁が戊に 近くなる）$d \searrow e$	干極（丁が戊に 等しくなる）$d=e$	干背（丁が戊より 少なくなる）$d<e$
満全（丁が丙に 近くなる）$d \nearrow c$	満極（丁が丙と 等しくなる）$d=c$	満背（丁が丙より 多くなる）$d<c$

[読下し文]　（若し戊，甲丙の差より少なきは，丁と甲丙の差の少なきと相対し，干極具わる．また，丙の多きに対し満極前の如し．）

干全（図．丁と 甲丙の差と相似）	干極（図．丁と 甲丙の差と相等）	干背（図．丁少， 甲丙の差多）

[215]

[現代語訳]　（戊が甲丙の差より少いとき $e<a-c$：丁より甲丙の差 $a-c$ は少ない．この対において干の極がある．また，これより丙 c は多い．この対において，満の極がある．）

干全（図．丁が 甲丙の差に近づく） $d \searrow a-c$	干極（図．丁が 甲丙の差に等しく なる）$d=a-c$	干背（図．丁が 甲丙の差より少なく なる）$d<a-c$

---

[213] 戊（対甲乙差之少，干極具．対丁之多，而満極具．）

干全（図． 戊与甲乙差相似）	干極（図． 戊与甲乙差相等）	干背（図． 戊少，甲乙差多）
満全（図．戊，丁相似）	満極（図．戊，丁相等）	満背（図．戊多，丁少）

[214] 丁（若戊多於甲丙差者，対戊之少，干極具；対丙之多，満極具．）

干全（丁，戊相似）	干極（丁，戊相等）	干背（丁少，戊多）
満全（丁，丙相似）	満極（丁，丙相等）	満背（丁多，丙少）

[215] （若戊少於甲丙差者，丁与甲丙差之少相対，干極具．又対丙之多，満極如前．）

干全（図．丁与 甲丙差相似）	干極（図．丁与 甲丙差相等）	干背（図．丁少， 甲丙差多）

[読下し文] 丙（若し丁，半甲より多きは，丁の少なきに対し，干極具わる．乙の多きに対して満極具わる．）

干全（図．丙，丁と相似）	干極（図．丙，丁と相等）	干背（図．丙少，丁多）
満全（図．丙，乙と相似）	満極（図．丙と乙と相等）	満背（図．丙多，乙少）

[216]

[現代語訳] 丙 c（丁が半甲より多いとき $d > a/2$：これより丁 d が少ない．この対において，干の極がある．これより乙 b は多い．この対において，満の極がある．）

干全（図．丙が丁に近くなる）$c \searrow d$	干極（図．丙が丁に等しくなる）$c = d$	干背（図．丙が丁より少なくなる）$c < d$
満全（図．丙が乙に近くなる）$c \nearrow b$	満極（図．丙が乙に等しくなる）$c = b$	満背（図．丙が乙より多くなる）$c < b$

[読下し文] （若し丁，半甲より少なきは，丙と甲丁の差の少なきは相対し，干極具わる．乙に対して満極，前の如し）

干全（図．丙と甲丁の差と相似）	干極（図．丙と甲丁の差と相等）	干背（図．丙少，甲丁の差多）

[217]

[現代語訳] （丁が半甲より少ないとき $d < a/2$：丙より甲丁の差 $a - c$ は少ない．この対において，干の極がある．また，これより乙は多い．この対において満の極のあることは，前と同様．）

干全（図．丙が甲丁の差に近づく）$d \searrow a - c$	干極（図．丙が甲丁の差に等しくなる）$d = a - c$	干背（図．丙が甲丁の差より少なくなる）$d < a - c$

[読下し文] 乙（若し戊，半甲より多きは，丙の少なきに対し，干極具わる．甲の多きに対し，満極具わる．）

干全（図．乙，丙と相似）	干極（図．乙，丙と相等）	干背（図．乙少，丙多）
満全（図．乙，甲と相似）	満極（図．乙，甲と相等）	満背（図．乙多，甲少）

[218]

[現代語訳] 乙 b（戊が半甲より多いとき $d > a/2$：これより丙は少ない．この対において，干の極がある．これより甲は多い．この対において満の極がある．）

[216] 丙（若丁多於半甲者，対丁之少，干極具；対乙之多，満極具．）

干全（図．丙，丁相似）	干極（図．丙，丁相等）	干背（図．丙少，丁多）
満全（図．丙，乙相似）	満極（図．丙，乙相等）	満背（図．丙多，乙少）

[217] （若丁少於半甲者，丙与甲丁差之少，干極具；対乙，満極如前．）

干全（図．丙与甲丁差相似）	干極（図．丙与甲丁差相等）	干背（図．丙少，甲丁差多）

[218] 乙（若戊多於半甲者，対丙之少，干極具；対甲之多，満極具．）

干全（図．乙，丙相似）	干極（図．乙，丙相等）	干背（図．乙少，丙多）
満全（図．乙，甲相似）	満極（図．乙，甲相等）	満背（図．乙多，甲少）

干全（図．乙が丙に近くなる） $b \searrow c$	干極（図．乙が丙に等しくなる） $b = c$	干背（図．乙が丙より少なくなる） $b < c$
満全（図．乙が甲に近くなる） $b \nearrow a$	満極（図．乙が甲に等しくなる） $b = a$	満背（図．乙が甲より多くなる） $b > a$

[読下し文]　（若し戊，半甲より少なきは，乙と甲戊の差の少なきと[219]干極具わる．また，甲の多きに対して満極は前の如し.）

干全（図．乙，甲戊の差と相似）	干極（図．乙，甲戊の差と相等）	干背（図．乙少，甲戊の差多）

[220]

[現代語訳]　（戊が，半甲より少ないとき $d < a/2$：乙より甲戊の差は少ない.，この対において，干の極がある．また，これより甲は多い．この対において，満の極があるのは前と同様.）

干全（図．乙が甲戊の差に近くなる） $b \searrow a-e$	干極（図．乙が甲戊の差に等しくなる） $b = a-e$	干背（図．乙が甲戊の差より少なくなる） $b < a-e$

[読下し文]　甲（若し丙丁の和，乙戊の和より多きは，乙戊の和の多きに対し，満極具わる．乙の少なきに対し，干極具わる.）

干全（図．甲，乙と相似）	干極（図．甲，乙と相等）	干背（図．甲少，乙多）
満全（図．甲と乙戊の和と相似）	満極（図．甲と乙戊の和と相等）	満背（図．甲多，乙戊の和少）

[221]

[現代語訳]　甲 a（丙丁の和 $c+d$ が乙戊の和 $b+e$ より多いとき $c+d > b+e$：これ a より乙戊の和の和 $b+e$ は多い．この対において，満の極がある．これ a より乙 b は少ない．この対において，干の極がある.）

干全（図．甲が乙に近くなる） $a \searrow b$	干極（図．甲が乙に等しくなる） $a = b$	干背（図．甲が乙より少なくなる） $a < b$
満全（図．甲が乙戊の和に近くなる） $a \nearrow b+e$	満極（図．甲が乙戊の和に等しくなる） $a = b+e$	満背（図．甲が乙戊の和より多くなる） $a > b+e$

[読下し文]　（若し丙丁の和，乙戊の和より少なきは，甲と丙丁の和の多き相対し，満極具わる．乙に対する干極，前の如し.）

満全（図．甲，丙丁の和と相似）	満極（図．甲，丙丁の和と相等）	満背（図．甲多，丙丁の和少）

[222]

[219]「対し」が脱落している

[220]（若戊少於半甲者，乙与甲戊差之少，干極具；又対甲之多，満極如前.）

干全（図．乙与甲戊差相似）	干極（図．乙与甲戊差相等）	干背（図．乙少，甲戊差多）

[221]甲（若丙丁和多於乙戊和者，対乙戊和之多，満極具；対乙之少，干極具.）

干全（図．甲乙相似）	干極（図．甲乙相等）	干背（図．甲少，乙多）
満全（図．甲与乙戊和相似）	満極（図．甲与乙戊和相等）	満背（図．甲多，乙戊和少）

[222]（若丙丁和少於乙戊和者，甲与丙丁和之多相対，満極具；対乙干，極如前.）

満全（図．甲与丙丁和相似）	満極（図．甲与丙丁和相等）	満背（図．甲多，丙丁和少）

[現代語訳]　(丙丁の和 $c+d$ が乙戊の和 $b+e$ より少ないとき [$c+d<b+e$：甲 a より丙丁の和 $c+d$ は多い．この対において，満の極がある．甲 a より乙は少ない．この対において干の極があるのは，前の通り.)

満全（図．甲が丙丁の和に近くなる）$a \nearrow c+d$	満極（図．甲が丙丁の和に等しくなる）$a=c+d$	満背（図．甲が丙丁の和より多くなる）$a>c+d$

[読下し文]　右，五画変じ，一科毎に各々一十条．全（多於）は，戊の干，甲の満，二図の理，相同じ．戊の満，丁の干，二図の理，相同じ．丁の満，丙の干，二図の理，相同じ．丙の満，乙の干．二図の理，相同じ．乙の満，甲の干．二図の理，相同じ．(少於）は，戊の干，乙の干，二図の理，相同じ．戊の満，丙の満，二図，異なると雖も理，同じ．丁の干，丙の干，甲の満，三図の理，相同じ．乙の満，甲の干，二図の理，相同じ．丁の満，一図．極，背も亦，此れに準ず．皆，限の数（五）に随って化し，五図を為すなり．[223]

[現代語訳]　この例では形に関する五つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに10の場合がある．全（普通の場合）(より多いとき）は，戊の干 $e \searrow a-b$，甲の満 $a \nearrow b+e$，この二つの図は同じ数理現象．戊の満 $e \nearrow d$，丁の干 $d \searrow e$，この二つの図は同じ数理現象．丁の満 $d \nearrow c$，丙の干 $c \searrow d$，この二つの図は同じ数理現象．丙の満 $c \nearrow b$，乙の干 $b \searrow c$，この二つの図は同じ数理現象．乙の満 $b \nearrow a$，甲の干 $a \searrow b$，この二つの図は同じ数理現象．(より少ないとき）は，戊の干 $\searrow a-b$，乙の干 $b \searrow a-e$，この二つの図は同じ数理現象．戊の満 $e \nearrow d$，丙の満 $c \nearrow b$，この二つの図は異なっているが，同じ数理現象．丁の干 $d \searrow a-c$，丙の干 $d \searrow a-c$，甲の満 $a \nearrow c+d$，この三つの図は同じ数理現象．乙の満 $b \nearrow a$，甲の干 $a \searrow b$，この二つの図は同じ数理現象．丁の満 $d \nearrow c$，一つの数理現象．極，背もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 五つの図がある．

[第4-33問]　[読下し文]　仮如(たとえば) 方壔あり．積（若干），方の高に及ばざること（若干）．方，高を問う．[224][225]

[現代語訳]　いま，方壔（底面が正方形の柱体）がある．その体積を x とし，底辺の一辺 a は高さ h より m だけ小さい．a と h はいかほどか．

[読下し文]　是(これ) 本より，縦，横，高の三画を為すと雖も，方面等しく，相混じる．故に二画を以て 一科の化限 と為す．又，題辞の限 と為す．方，高，本より大小の際無くして相対具わらずと雖も，今，題中，多少を言うに依って，相対有るなり．[226]

[現代語訳]　この問題ではもともと，縦 a，横 b，高 h の三画があるが，縦と横とは同じ $a=b$ で，渾然としている．したがって二つのパラメータ a と h を，全，極，背に変化するパラ

---

[223] 右五画変，毎一科各一十条．全（多於）者，戊干，甲満，二図理相同；戊満，丁干，二図理相同；丁満，丙干，二図理相同；丙満，乙干，二図理相同；乙満，甲干，二図理相同.（少於）者，戊干，乙干，二図理相同；戊満，丙満，二図雖異理同；丁干，丙干，甲満，三図理相同；乙満，甲干，二図理相同；丁満，一図．極背亦準此．皆随限数（五）而化為五図也．

[224] 仮如有方壔，積（若干），方不及高（若干），問方高．

[225] これは明治前第2巻で例としている

[226] 是本雖為縦横高三画，方面等而相混，故以二画為一科化限，亦為題辞限．方高本無大小之際，而雖相対不具，今題中依言多少有相対也．

メータ（一科の化限）とする．これらはまた，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．正方形の一辺 a と高さ h にはもともと大小の関係は無く，対になっているとは言えないが，問題の中で多少 $a<h$ を言うので，対になっていると考える．

[読下し文] 方（少なきに対するもの無し．故に自ずから損して 干の理 有り．尽きる所を以て極と為す．高の多きに対して 満の理 有りて，極具わる．）

干全（図．方，最少）	干極（図．方，空）	干背（図．方，負）
満全（図．方と高相似．）	満極（図．方と高相等）	満背（図．方多，高少）

[227]

[現代語訳] 方 a（これより少ないものは無い．そこで，自然に減少して，減少の原理（干の理）がある．尽き果てる所を極とする．また，これより高さ h が多いので，増加の原理（満の理）があり，極もある．）

干全（図．方が 小さくなる）$a\searrow 0$	干極（図．方が 空になる）$a=0$	干背（図．方が 負になる）$a<0$
満全（図．方が 高さに近くなる） $a\nearrow h$	満極（図．方が 高さと等しくなる） $a=h$	満背（図．方が 高さより大きくなる） $a>h$

[読下し文] 高（方の少なきに対し，干の理 有りて極具わる．また，多きに対するのもの無し．故に，自ずから 満の理 有りと雖も，窮まり無し．故に極具わらず．）

干全（図．高と方相似）	干極（図．高と方相等）	干背（図．高少，方多）
満全（図．高，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[228]

[現代語訳] 高さ h（これより正方形の一辺（方）a は少ない．この対において，減少の原理（干の理）があり，極もある．また，これより多いものは無い．したがって自然に増加の原理（満の理）があるが，きわまる所がない．故に極は無い．）

干全（図．高さが 方と近くなる） $h\searrow a$	干極（図．高さが 方と等しくなる） $h=a$	干背（図．高さが 方より少なくなる） $h>a$
満全（図．高さが 多くなる）$h\nearrow\infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文] 右，二画変じ，一科毎に四条．全は方の干，高の満．二図の理，相同じ．方の満，高の干，二図の理，相同じ．極は，方の満，高の干，二図の理，相同じ．方の干，一図．背も亦，此れに準ず．皆，限の数（二）［に随って］化し，二図と為すなり．[229]

[現代語訳] この例では，二つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに四つの場合がある．全（普通の場合）は方の干 $a\searrow 0$ と高の満 $h\nearrow\infty$，この二つの図は，同一の数理現象．方の満 $a\nearrow h$ と高の干 $h\searrow a$，この二つの図は，同一の数理現象．極（極まりの場合）は，方の満 $a=h$，高の干 $h=a$，この二つの図は，同一の数理現象．

[227] 方（無対少物，故自損有干理．以所尽為極．対高之多，有満理而極具．）

干全（図．方，最少）	干極（図．方，空）	干背（図．方，負）
満全（図．方，高相似．）	満極（図．方，高相等）	満背（図．方多，高少）

[228] 高（対方之少，有干理而極具．又無対多之物，故雖而有満理，無窮，故極不具．）

干全（図．高与方相似）	干極（図．高与方相等）	干背（図．高少，方多）
満全（図．高最多）	満極　無	満背　無

[229] 右二画変，毎一科四条．全者，方干，高満，二図理相同；方満，高干，二図理相同．極者，方満，高干，二図理相同；方干，一図．背亦準此．皆［随］限数（二）化為二図也．

方の干 $a=0$，一つの数理現象．背（反現実の場合）もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 二つの図となる．

[第 4-34 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）直錐有り．長（若干），闊（若干），高（若干）．積を問う．[230]
[現代語訳]　いま，長方形を底辺とする錐（直錐）がある．長方形の長辺を a，長方形の幅（闊）を b，高さを h とする．体積 V はいかほどか．

[読下し文]　是（これ）三画を以て一科の化限と為す．又，題辞の限と為す．上は鋭にして，下は直．故に長闊，自ずから具わる．高は本より多少の際無く，題中に亦，其の差を言わず．故に相対，之無きなり．[231]

[現代語訳]　この問題では，a, b, h なる三つのパラメータを，全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とする．これらはまた，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．錐の上部には頂点があり，底面は長方形である．したがって，長辺 a と幅 b があり，$a>b$ であり，自然に対になっている．高さはその多少に関して何も決まりはなく，問題の中でもなにも条件を言っていない，したがって何とも対になっていない．

[読下し文]　闊（対する少なきもの無し．故に，自ずから尽きる所を以て干極と為す．）

干全（図．闊，最小）	干極（図．闊，空）	干背（図．闊，負）
満全（図．闊と長と相似）	満極（図．闊と長と相等）	満背（図．闊多，長少）

[232]

[現代語訳]　闊 b（これより少ないものない．したがって自然に尽き果てる所を干の極とする．また，これより長さ a は多い．この対において満の極がある．）

干全（図．闊が小さくなる） $b \searrow 0$	干極（図．闊が空になる） $b=0$	干背（図．闊が負になる） $b<0$
満全（図．闊が長さに近くなる） $b \nearrow a$	満極（図．闊が長さに等しくなる） $b=a$	満背（図．闊が長さより多くなる） $b>a$

[読下し文]　長（闊の少なきに対し干極具わる．また多きに対するのもの無くて，満極具わらず．）

干全（図．長闊相似）	干極（図．長闊相等）	干背（図．長少，闊多）
満全（図．長，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[233]

[現代語訳]　長さ a（これより幅（闊）b が少ない．この対において，干の極がある．また，これより多いものは無いので，満の極は無い．）

[230] 仮如有直錐，長（若干），闊（若干），高（若干），問積．
[231] 是以三画為一科化限，又為題辞限．上鋭下直，故長闊自具．高本無多少之際，題中亦不言其差，故相対無之也．
[232] 闊（無対少之物，故以自所尽為干極．又長之多，満極具．）

干全（図．闊最小）	干極（図．闊空）	干背（図．闊負）
満全（図．闊，長相似）	満極（図．闊，長相等）	満背（図．闊多，長少）

[233] 長（対闊之少，干極具，又無対多之物，而満極不具．）

干全（図．長，闊相似）	干極（図．長，闊相等）	干背（図．長少，闊多）
満全（図．長最多）	満極　無	満背　無

干全（図．長さが闊に近くなる）$a \searrow b$	干極（図．長さが闊に等しくなる）$a = b$	干背（図．長が闊より少なくなる）$a < b$
満全（図．長さが大きくなる）$a \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　高（少なきに対するのもの無し，自ずから尽きる所を以て干極と為す．また，多きに対するのもの無し．満の理 有りと雖も，極具わらず.）

干全（図．高，最少）	干極（図．高，空）	干背（図．高，負）
満全（図．高，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[234]

[現代語訳]　高さ h（これより少ないものは無いので，自然に尽き果てる所を干の極とする．また，これより多いものは無い．そこで，増加の原理（満の理）があるが，極は無い.）

干全（図．高さが少なくなる）$h \searrow 0$	干極（図．高さが空になる）$h = 0$	干背（図．高さが負になる）$h < 0$
満全（図．高さが多くなる）$h \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　右，三画，変じ，一科毎に各六条．全は，闊の満，長の干，二図の理，相同じ．高の満干，図勢[異なる]と雖も，理，同じ．[235]闊の干，長の満，二図の理，相同じ．極は，闊の満，長の干，二図の理，相同じ．闊の干，高の干，各々一図．背も亦，此れに準ず．皆，限の数（三）に随って化し，各々三図と為すなり．[236]

[現代語訳]　この例では，三つのパラメータがあり，全，極，背のそれぞれに六つの場合がある．全（普通の場合）は，闊の満 $b \nearrow h$，長の干 $a \nearrow b$，二つの図は，同じ数理現象．高の満 $h \nearrow \infty$ と干 $h \searrow 0$，図の勢いは異なるが，同じ数理現象．闊の干 $b \searrow 0$，長の満 $a \nearrow \infty$，二つの図は，同一の数理現象．極（極まりの場合）は，闊の満 $b = a$，長の干 $a = b$，二つの図は同一の数理現象．闊の干 $b = 0$，高の干 $h = 0$，これらは各々一つの数理現象．背（非現実の場合）もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干，満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 三つの図となる．

[第 4-35 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）方台有り．[上方，下方] 積（若干），上下の方和（若干），下方と高の和（若干）．上下の方及び高を問う．[237][238]

[現代語訳]　いま，方台がある．上面と下面は正方形で，上面の一辺（上方）は a，仮面の一辺（下方）は b である．体積を x とする．上方と下方の和 m，下方と高さの和を n とする．このとき，上方 a と下方 b 及び高さ h はいかほどか．[239]

[読下し文]　是（これ）三画を以て 一科の化限 と為し，亦 題辞の限 と為す．其の状，固（もと）より上小下大にして，相対自ずから具わる．高は本より上下の方と互いに長短の際無くして，相対具わ

---

[234] 高（無対少之物，為自所尽，為干極．又無対多之物，而雖有満理，極不具.）

干全（図．高最少）	干極（図．高空）	干背（図．高負）
満全（図．高最多）	満極　無	満背　無

[235] 雖図勢理同とあるが，図勢雖異理同が正しい，26 丁ウを参照のこと．

[236] 右三画変，毎一科各六条．全者，闊満，長干，二図理相同；高満干，雖図勢 [異]，理同；闊干，長満，二図理相同．極者，闊満，長干，二図理相同；闊干，高干，各一図．背亦準此．皆随限数（三）化各為三図也．

[237] 仮如有方台，積（若干），上下方和（若干），下方与高和（若干），問上下方及高．

[238] この問題は，尾崎が検討している．

[239] $x = (a^2 + ab + b^2)/3$，$m = a + b$，$n = b + h$ である．x, m, n を知って，a, b, h を求める問題である．

らず．題中に亦，多少を言わず．故に其の理，無きなり．[240]

[現代語訳]　この問題では，a, b, h の三つのパラメータを，全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とする．これらはまた，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）である．方台の形は，本来的に上が小さく下が大きい $a < b$ ので，対が自然にある．高さは，本来的に上方と下方と長短の関係がなく，対になっていない．また問題の中でも，その大小を述べていないので，増加減少の原理はない．

[読下し文]　上方（少なきに対するのもの無し．故に自ずから尽きる所を以て極と為す．又，下方の多きに対して，満極具わる．）

干全（図．上方，最少）	干極（図．上方，空）	干背（図．上方，負）
満全（図．上方と下方と相似）	満極（図．上方と下方と相等）	満背（図．上方多，下方少）

[241]

[現代語訳]　上方 a（これより少ないもの無いので，自然に尽き果てる所を極とする．また，これよりも下方 b の方が大きいので，満の極はある．）

干全（図．上方が少なくなる）$a \searrow 0$	干極（図．上方が空になる）$a = 0$	干背（図．上方が負になる）$a < 0$
満全（図．上方が下方に近くなる）$a \nearrow b$	満極（図．上方が下方と等しくなる．）$a = b$	満背（図．上方が下方より多くなる）$a > b$

[読下し文]　下方（上方の少なきに対す．故に干の理有りて，その極自ずから具わる．又，対するのもの無く，自ずから満の理を有すと雖も窮まり無くて，その極具わらず．）

干全（図．下方，上方と相似）	干極（図．下方，上方と相等）	干背（図．下方少，上方多）
満全（図．下方，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[242]

[現代語訳]　下方 b（これより上方 a は少ない．この対において，減少の原理（干の理）があり，その極は自然に存在する．また，これより大きいものは無く，自然に増加の原理（満の理）があるが，窮りがなく，その極は存在しない．）

干全（図．下方が上方に近くなる）$b \searrow a$	干極（図．下方が上方に等しくなる）$b = a$	干背（図．下方が上方より少なくなる）$b < a$
満全（図．下方が多くなる）$b \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[240] 是以三画為一科化限，亦為題辞限．其状固上小下大，而相対自具．高本与上下方互無長短之際，而相対不具．題中亦不言多少，故無其理也．

[241] 上方（無対少之物，故為自所尽為極．又対下方之多，満極具．）

干全（図．上方最少）	干極（図．上方空）	干背（図．上方負）
満全（図．上方与下方相似）	満極（図．上方与下方相等）	満背（図．上方多，下方少）

[242] 下方（対上方之少，故有干理，而其極自具．又無対之者，故雖自有満理，無窮而其極不具．）

干全（図．下方上方相似）	干極（図．下方上方と相等）	干背（図．下方少，上方多）
満全（図．下方，最多）	満極　無	満背　無

[読下し文] 高（対するもの無し．故に自ずから損して尽きる所を以て干極と為す．又，自ずと増え，満の理有りと雖も窮まり無くて，その極具わらず．）

干全（図．高，最少）	干極（図．高，空）	干背（図．高，負）
満全（図．高，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[243]

[現代語訳] 高さ h（対するもがない．したがって，自然に減少して尽き果てる所を干の極とする．また，自然と増加し，増加の原理（満の理）はあるというものの，きわまるところなく，その極は存在しない．）

干全（図．高さが少なくなる）$h \searrow 0$	干極（図．高さが空になる）$h = 0$	干背（図．高さが負になる）$h < 0$
満全（図．高さが多くなる）$h \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文] 右，三画変じ，一科毎に各六条．全は，上方の満，下方の干，二図の理，相同じ．上方の干，下方の満，二図の理，相同じ．高の満干，図勢異なると雖も理同じ．極は，上方の満，下方の干，二図，理，相同じ．上方の干，高の干，各一図．背，亦，此れに準ず．皆，限の数（三）に随って化し，三図と為すなり．[244]

[現代語訳] この例では，三つのパラメータが変化する．全，極，背のそれぞれに六つの場合がある．全（普通の場合）は，上方の満 $a \nearrow b$，下方の干 $b \searrow z$，二つの図は，同一の数理現象．上方の干 $a \searrow 0$，下方の満 $b \nearrow \infty$，二つの図は，同一の数理現象．高の満 $h \nearrow \infty$ と干 $h \searrow 0$，図の勢いが異なるが，同一の数理現象．極（極まりの場合）は，上方の満 $a = b$，下方の干 $b = a$，二つの図は，同一の数理現象．上方の干 $a = 0$，高の干 $h = 0$，各々一つの数理現象．背（反現実の場合）もまたこれと同様である．全，極，背のどれも，干と満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 三つの図がある．

[第 4-36 問] [読下し文] 仮如 楔（たとえばくさび）有り．積（若干），縦横差（若干），刃と横の和（若干），縦と長の和（若干）．縦横刃及び長を問う．[245]

[現代語訳] いま，くさびがある．体積 V，縦横の差 $a - b$，刃と横の和 $c + b$，縦と長の和 $a + h$ が与えられている．縦 a，横 b，刃 c 及び長さ h はいかほどか．

[読下し文] 是（これ）四画を以て一科の化限と為す．亦，題辞の限と為す．本より縦横相対し，具わる．縦，亦，刃と相対し具わる．故に横と刃との広狭に依り，各々異なる有り．長は本より多少の際無く，故に相対は具わらざるなり．[246]

[現代語訳] この問題では，縦 a，横 b，刃 c 及び長さ h の四つのパラメータを，全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とする．また，これらは問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．本来的に縦と横は $a > b$ という関係で対をなしている．また，本

[243] 高（無対物，故自損而以所尽為干極．又自増，雖有満理無，而其極不具．）

干全（図．高，最少）	干極（図．高，空）	干背（図．高，負）
満全（図．高，最多）	満極　無	満背　無

[244] 右三画変，毎一科各六条．全者，上方満，下方干，二図理相同；上方干，下方満，二図理相同；高満干，図勢雖異理同．極者，上方満，下方干，二図理相同；上方干，高干，各一図．背亦準此．皆随限数（三）化為三図．

[245] 仮如有楔，積（若干），縦横差（若干），刃与横和（若干），縦与長和（若干），問縦横刃及長．

[246] 是以四画為一科化限，亦為題辞限．本縦横相対具，縦亦与刃相対具，故依横与刃之広狭各有異．長本無多少際，故相対不具也．

来的に縦は刃より多く，対をなしている．したがって，横と刃の広い狭いにより，全，極，背は異なってくる．長さは本より他のパラメータと多少の関係は無く，対になならない．

[読下し文] 横（若し刃より多きは，刃の少なきに対し干極具わる．縦の多きに対し，満極具わる．）

干全（図．横刃と相似）	干極（図．横刃と相等）	干背（図．横少，刃多）
満全（図．横縦と相似）	満極（図．横縦と相等）	満背（図．横多，縦少）

[247]

[現代語訳] 横 b（横 b が刃 c より多いとき $c < b < a$ は，横より刃が少ないので，その対において干の極がある．また，横より縦が多いので，その対において満の極がある．）

干全（図．横が刃に近づく）$b \searrow c$	干極（図．横が刃に等しくなる）$b = c$	干背（図．横が刃より少なくなる）$b < c$
満全（図．横が縦に近くなる）$b \nearrow a$	満極（図．横が縦に等しくなる）$b = a$	満背（図．横が縦より多くなる）$b > a$

[読下し文] （若し横少なき刃多きは，刃の多きに対し，満極具わる．少なきに対するのもの無し．自ずから尽きるを以て干極と為す．）

干全（図．横，最少）	干極（図．横，空）	干背（図．横，負）
満全（横，刃と相似）	満極（横，刃と相等）	満背（横多，刃少）

[248]

[現代語訳] （横が刃より少ないとき $b < c < a$，横より刃が多いので，この対において満の極がある．また，横より少ないパラメータがないので，自然に尽き果てる所を干の極とする．）

干全（図．横が少なくなる）$b \searrow 0$	干極（図．横が空になる）$b = 0$	干背（図．横が負になる）$b < 0$
満全（横が刃に近くなる）$b \nearrow c$	満極（横が刃に等しくなる）$b = c$	満背（横が刃より多くなる $b > c$）

[読下し文] 縦（若し横多く刃少なきは，横の少なきに対して干極具わる．又，多きに対するのものまし．故に自ずから満の理有りと雖も，遂にその窮まりなくして，極具わらず．）

干全（図．縦横と相似）	干極（図．縦横と相等）	干背（図．縦少，横多）
満全（図．縦，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[249]

[現代語訳] 縦 a（横が刃より大きいとき $c < b < a$，縦より横が少ない $b < a$ なので，この対において，干の極がある．また，縦より多いパラメータがないので，自然に増加の原理（満の理）があるが，きわまりがなく，極もない．）

[247] 横（若多於刃者，対刃之少，干極具．対縦之多，満極具．）

干全（図．横，刃相似）	干極（図．横，刃相等）	干背（図．横少，刃多）
満全（図．横，縦相似）	満極（図．横，縦相等）	満背（図．横多，縦少）

[248] （若横少刃多者，対刃之多，満極具．無対少之物，以自尽為干極．）

干全（図．横，最少）	干極（図．横，空）	干背（図．横，負）
満全（横，刃相似）	満極（横，刃相等）	満背（横多，刃少）

[249] 縦（若横多刃少者，対横之少，干極具．又無対多之物，故雖自有満理，遂無其窮而極不具．）

干全（図．縦，横相似）	干極（図．縦，横相等）	干背（図．縦少，横多）
満全（図．縦最多）	満極　無	満背　無

干全（図．縦が横に 近くなる）$a \searrow b$	干極（図．縦が横に 等しくなる）$a = b$	干背（図．縦が横より 少なくなる）$a < b$
満全（図．縦が 大きくなる）$a \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　（若し横少なく刃多きは刃の少なきに対し，干極具わる．又，多きに対するのもの無くして，満極具わらず．前の如し.）

干全（図．縦，刃相似）	干極（図．縦，刃相等）	干背（図．縦少，刃多）[250]

[現代語訳]　（横が刃より少ないとき $b < c < a$ は，縦より刃が少ない $a > c$ ので，この対において干の極がある．また，縦より大きいパラメータがないので，満の極がないことは前の通りである.）

干全（図．縦が刃に 近づく）$a \searrow c$	干極（図．縦が刃に 等しくなる）$a = c$	干背（図．縦が刃より 小さくなる）$a < c$

[読下し文]　刃（若し横多く刃少なきは，横の多きに対し満極具わる．又，少なきに対するのもの無し．故に自ずから尽き，干極と為す.）

干全（図．刃，最少）	干極（図．刃，空）	干背（図．刃，負）[251]
満全（図．刃横と相似）	満極（図．刃横と相等）	満背（図．刃多，横少）

[現代語訳]　刃 c（横が刃より大きいとき $c < b < a$ は，刃より横が大きいので，この対において満の極がある．また，刃より小さいパラメータがない．したがって自然に尽き果て，それを干の極とする.）

干全（図．刃が 小さくなる）$c \searrow 0$	干極（図．刃が 空になる）$c = 0$	干背（図．刃が 負になる）$c < 0$
満全（図．刃が横に 近くなる）$c \nearrow b$	満極（図．刃が横に 等しくなる）$c = b$	満背（図．刃が横より 大きくなる）$c > b$

[読下し文]　（若し横少なく刃多きは，横の少なきに対して干極具わる．縦の多きに対して満極具わる.）

干全（図．刃横と相似）	干極（図．刃横と相等）	干背（図．刃少，横多）[252]
満全（図．刃縦と相似）	満極（図．縦と相等）	満背（図．刃多，縦少）

[現代語訳]　（横が刃より小さい $b < c < a$ ときは，刃より横が小さいので，その対において干の極がある．また，刃より縦が大きいので，その対において満の極がある.）

干全（図．刃が横に 近くなる）$c \searrow b$	干極（図．刃が横に 等しくなる）$c = b$	干背（図．刃が横より 小さくなる）$c < b$
満全（図．刃が縦に 近くなる）$c \nearrow a$	満極（図．刃が縦に 等しくなる）$c = a$	満背（図．刃が縦より 大きくなる）$c > a$

---

[250]（若横少刃多者，対刃之少，干極具．又無対多之物，而満極不具如前.）

干全（図．縦，刃相似）	干極（図．縦，刃相等）	干背（図．縦少，刃多）

[251]刃（若横多刃少者，対横之多，満極具．又無対少之物，故以自尽為干極.）

干全（図．刃最少）	干極（図．刃空）	干背（図．刃負）
満全（図．刃，横相似）	満極（図．刃，横相等）	満背（図．刃多，横少）

[252]（若横少刃多者，対横之少，干極具．対縦之多，而満極具.）

干全（図．刃，横相似）	干極（図．刃，横相等）	干背（図．刃少，横多）
満全（図．刃，縦相似）	満極（図．刃，縦相等）	満背（図．刃多，縦少）

[読下し文] 長（本より対するもの無し．故に自ずと損し，その尽きる所を以て干極と為す．又，自ずと増して，満の理有りと雖も極具わらず.）

干全（図．長，最少）	干極（図．長，空）	干背（図．長，負）[253]
満全（図．長，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[現代語訳] 長さ h（本来的に対になるものがない．したがって，自然に減少し，その尽き果てる所を干の極とする．また，自然と増加して，増加の原理（満の理）があるが，満の極は無い.）

干全（図．長が小さくなる）$h \searrow 0$	干極（図．長が空になる）$h = 0$	干背（図．長が負になる）$h < 0$
満全（図．長が大きくなる）$h \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文] 右，四画変じ，一科毎に各々八条．全（横多，刃少）は，横の干，刃の満，二図の理，相同じ．横の満，縦の干，二図の理，相同じ．縦の満，刃の干，二図の理，相同じ．長の満干，図勢異なると雖も，理，同じ.（横少，刃多）は，横の干，縦の満，二図の理，相同じ．横の満，刃の干．二図の理，相同じ．縦の干，刃の満．二図の理，相同じ．長の満干，前の如し．極（横多，刃少）は，縦の干，刃の満，二図の理，相同じ．横の満，縦の干．二図の理，相同じ．刃の干，長の干，各々一図.（横長，刃多）は，横の満，刃の干，二図の理，相同じ．縦の干，刃の満，二図の理，相同じ．横の干，長の干，各一図．背も亦，此れに準ず．限の数（四）に随って化し，各々四図と為るなり．[254]

[現代語訳] この例では，形に関する四つのパラメータが変化し，全，極，背のそれぞれに八つの場合がある．全（普通の場合）（横が刃より多いとき $c < b < a$）は，横の干 $b \searrow c$，刃の満 $c \nearrow b$，この二つの図は，同一の数理現象．横の満 $b \nearrow a$，縦の干 $a \searrow b$，この二つの図は，同一の数理現象．縦の満 $a \nearrow \infty$，刃の干 $c \searrow 0$，この二つの図は，同一の数理現象．長の満 $h \nearrow \infty$ と干 $h \searrow 0$，図の勢いは異なるが，同じ数理現象.（横が刃より少ないとき $b < c < a$）は，横の干 $b \searrow 0$，縦の満 $a \nearrow \infty$，この二つの図は，同一の数理現象．横の満 $b \nearrow c$，刃の干 $c \searrow b$，この二つの図は，同一の数理現象．縦の干 $a \searrow c$，刃の満 $c \nearrow a$，この二つの図は，同一の数理現象．長の満 $h \nearrow \infty$ と干 $h \searrow 0$，前と同様である．極（極まりの場合）（横が刃より多いとき $c < b < a$）は，縦の干 $b = c$，刃の満 $c = b$，この二つの図は，同一の数理現象．横の満 $b = a$，縦の干 $a = b$．この二つの図は，同一の数理現象．刃の干 $c = 0$，長の干 $h = 0$，各々一つの図.（横が刃より少ないとき $b < c < a$）は，横の満 $b = c$，刃の干 $c = b$，この二つの図は，同一の数理現象．縦の干 $a = c$，刃の満 $c = a$，この二つの図は，同一の数理現象．横の干 $b = 0$，長の干 $h = 0$，各々一つの図．背（反現実の場合）もまた，これと同様である．全，極，背のどれも，干と満に区別してみると，パラメータの数だけ変化があり，[高々] 四つの図がある．

[253] 長（本無対物，故自損以所尽為干極．又自増雖有満理，極不具.）

干全（図．長，最少）	干極（図．長，空）	干背（図．長，負）
満全（図．長，最多）	満極　無	満背　無

[254] 右四画変，毎一科各八条．全（横多，刃少）者，横干，刃満，二図理相同；横満，縦干，二図理相同；縦満，刃干，二図理相同；長満干，図勢雖異理同.（横少，刃多）者，横干，縦満，二図理相同；横満，刃干，二図理相同；縦干，刃満，二図理相同；長満干，如前．極（横多，刃少）者，縦干，刃満，二図理相同；横満，縦干，二図理相同；刃干，長干，各一図.（横長，刃多）者，横満，刃干，二図理相同；縦干，刃満，二図理相同；横干，長干，各一図．背亦準此．皆随限数（四）化各為四図也.

[第 4-37 問]　[読下し文]　仮如直台有り．積に上下長を加入し共に（若干），上下闊の差（若干），上長の下闊に多きこと（若干），高の上長より多きこと（若干），却って下長より少なきこと（若干）．上下長闊及び高を問う．[255]

[現代語訳]　今，上面と下面が長方形の台（直台）がある．体積 V に上面の長方形の長辺（上長 a）と下面の長方形の長辺（下長 c）とを足し合わせた合計が A．上の長方形の幅（上闊 b）と下の長方形の幅（下闊 d）の差が B，上長 a が下闊 d より C だけ大きく，高さ h が上長 a より D だけ大きく，高さ h は下長 c より E だけ小さい．上長 a，上闊 b，下長 c，下闊 d，高さ h それぞれいかほどか．[256]

[読下し文]　是五画を以て一科の化限と為し，又題辞の限と為す．本より上下大小の直．故に各々長闊相対し，亦，上長は下長に対し，上闊は下闊に対す．是皆本より自ずから具わるなり．然れども上長と下闊と其の広狭は不定．高も亦，多少の際無くして相対各々具わらずと雖も題中に言う過不及の数に依り，新旧の相対ありて，所用の同異を分かつなり．[257]

[現代語訳]　この問題では，上長，上闊，下長，下闊，高さの五つのパラメータを，全，極，背に変化させるパラメータ（一科の化限）とする．これらはまた，問題で与えられたパラメータ（題辞の限）でもある．本来，上面と下面は大小のある長方形である．したがって，上長は上闊と $a > b$，下長と下闊 $c > d$ はそれぞれ対をなしており，また，上長と下長，上闊は下闊と対になっている．これらはもともと具わっているものである．しかし，上長と下闊との関係は不定であり，高さもまた，大小の縛りがなく，どれとも対になっていない．然し，問題の中で，過不足の数が与えられており，新旧が対になって，用いる所の同じか異なるかを区別するのである．[258]

[読下し文]　上闊（少なきに対するの物無し．故に自ずから損して，尽きる所を以て干極と為す．上長の多きに対し，満極具わる．又，下闊の多きに対して満極具わる．是皆，旧く対する所なり．題中において新たに対するの理無し．故に両の旧い満極を視て，下闊少なきに対するゆえ，これを用う.）

干全（図. 上闊，最少）	干極（図. 上闊，空）	干背（図. 上闊，負）
満全（図. 上闊，下闊と相似）	満極（図. 上闊，下闊と相等）	満背（図. 上闊多，下闊少）

[259]

[現代語訳]　上闊 b（これより小さなパラメータは無いので，自然に減少して，尽き果てる所を干の極とする．これ b よりも上長 a が大きい．この対には満の極がある．又，下闊の多きに対して満極具わる．これらはすべて旧くに対するものである．問題の中で，新しい対の

[255] 仮如有直台，積加入上下長共（若干），上下闊差（若干），上長多於下闊（若干），高多如上長（若干），却少下長（若干），問上下長闊及高.

[256] 問題の中の条件より，$a > d$，$h > a$，$h < d$

[257] 是以五画為一科化限，又為題辞限．本上下大小之直，故各長闊相対，亦上長対于下長，上闊対于下闊．是皆本自具也．然上長与下闊，其広狭不定．高亦無多少之際，而雖相対各不具，依題中言過不及之数，有新旧之相対，而分所用之同異也.

[258] 最後のところが良く判らない.

[259] 上闊（無対少之物，故自損而以所尽以干極．対上長之多，満極具．又対下闊之多，満極具．是皆旧所対也．於題中無新対之理，故視両旧満極，下闊対少，故用之.）

干全（図．上闊最少）	干極（図．上闊空）	干背（図．上闊負）
満全（図．上闊下闊相似）	満極（図．上闊下闊相等）	満背（図. 上闊多，下闊少）

原理は無い．したがって，ふたつの旧い満の極を見て，下闊dが小さい$d < a$ので，これを用いる．）

干全（図．上闊が小さくなる）$b \searrow 0$	干極（図．上闊が空になる）$b = 0$	干背（図．上闊が負になる）$b < 0$
満全（図．上闊が下闊に近くなる）$b \nearrow d$	満極（図．上闊が下闊に等しくなる）$b = d$	満背（図．上闊が下闊より大きくなる）$b > d$

[読下し文]　上長（旧は，上闊の少なきに対し，干極具わる．下長の多きに対して満極具わる．又，題辞に拠り，下闊の少なきに対し，干極有り．高の多きに対し満極あり．是(これ)皆，新しく具わる所なり．是(これ)に於いて新旧両(ふたつ)の干極を視るに，下闊，多きに対す．故にこれを用うる．両（ふたつ）の満極を視るに，高，少きに対する．故にこれを用いる．）

干全（図．上長，下闊と相似）	干極（図．上長，下闊と相等）	干背（図．上長少，下闊多）[260]
満全（図．上長，長と相似）	満極（図．上長，高と相等）	満背（図．上長多，高少）

[現代語訳]　上長a（旧くは，これaより上闊bが小さいので，この対において干の極がある．また，aより下長cが大きく，この対において満の極がある．又，問題の条件より，aより下闊dが小さく，この対において干の極がある．また，aより高さhが大きく，この対において満の極がある．これらは新しく与えられたものである．ここで，新旧二つの干の極を見ると，下闊dが上闊bより大きいので，干の極としては下闊をとる．また，ふたつの満の極を見ると，高さhは下長cより小さいので，満の極としては高さを取る．）

干全（図．上長が下闊に近くなる）$a \searrow d$	干極（図．上長が下闊に等しくなる）$a = d$	干背（図．上長が下闊より小さくなる）$a < d$
満全（図．上長が高さに近くなる）$a \nearrow h$	満極（図．上長が高さに等しくなる）$a = h$	満背（図．上長が高さより大きくなる）$a > h$

[読下し文]　下闊（旧は，上闊の少なきに対し，干極具わる．下長の多きに対し満極具わる．又，題辞に拠り，新たに上長の多きに対し，満極あり．是(これ)において新旧両(ふたつ)の満極を視るに，上長は少なきに対す．故に之を用いる．干極は旧に依る．而して之を用う．）

干全（図．下闊，上闊と相似）	干極（図．下闊，上闊と相等）	干背（図．下闊少，上闊多）[261]
満全（図．下闊，上長と相似）	満極（図．下闊，上長と相等）	満背（図．下闊多，上長少）

[現代語訳]　下闊d（旧くは，これdより上闊bが小さいので，この対において，干の極がある．また，これdより下長cが大きいので，この対において満の極がある．また，問題の

[260] 上長（旧対上闊之少，干極具；対下長之多，満極具．又拠題辞，対下闊之少，有干極；対高之多，有満極．是皆新所具也．於是視新旧両干極，下闊対多，故用之．視両満極，高対少，故用之．）

干全（図．上長下闊相似）	干極（図．上長下闊相等）	干背（図．上長少，下闊多）
満全（図．上長長相似）	満極（図．上長高相等）	満背（図．上長多，高少）

[261] 下闊（旧対上闊之少，干極具；対下長之多，満極具．又拠題辞，新対上長之多，有満極．於是視新旧両満極，上長対少，故用之．干極依旧而用之．）

条件より，これ d より上長 a が大きいことが新たに分かり，この対において満の極がある．ここで，新旧二つの満の極を見ると，上長 a は下長より小さいので，これを満の極として採用する．干の極は，旧の物しかないので，それを用いる．）

干全（図．下闊が上闊に近くなる）$d \searrow b$	干極（図．下闊が上闊に等しくなる）$d = b$	干背（図．下闊が上闊より小さくなる）$d < b$
満全（図．下闊が上長に近くなる）$d \nearrow a$	満極（図．下闊が上長に等しくなる）$d = a$	満背（図．下闊が上長より大きくなる）$d > a$

[読下し文]　下長（旧は，下闊の少なきに対し，干極具わる．上長の少なきに対し，累ねて干極具わる．多きに対するのもの無し．故に自ずから増し，満の理有りと雖も本より其の際無し．而して極具わらず．又，題辞に入り新たに高の少なきに対し，復，干極あり．是において新旧の三干極を視るに高は最少に対する．故に用う．）

干全（図．下長，高と相似）	干極（図．下長，高と相等）	干背（図．下長少，高多）[262]
満全（図．下長，最多）	満極（無し）	満背（無し）

[現代語訳]　下長 c（旧くは，これ c より下闊 d が小さいので，この対において干の極がある．また，これより上長 a も小さいのでのここにも干の極がある．これより大きなパラメータは無い．したがって自然の増加し，増加の原理（満の理）があるが，もともとその限りは無いので，極は無い．また，問題の条件より，これ d より高さが小さく，また，干の極がある．ここで，新旧の三つの干の極を見ると，高さは一番小さいので，これを用いる．）

干全（図．下長が高さに近くなる）$c \searrow h$	干極（図．下長が高さと等しくなる）$c = h$	干背（図．下長が高さより小さくなる）$c < h$
満全（図．下長が大きくなる）$c \nearrow \infty$	満極（無し）	満背（無し）

[読下し文]　高（本より対するもの無し．故に自ずから増損して相対具えずと雖も，題辞に拠り新たに上長の少に対し，干極あり．下長の多に対し満極あり．故に各々これを用う．）

干全（図．高，上長と相似）	干極（図．高，上長と相等）	干背（図．高少，上長多）[263]
満全（図．高，下長と相似）	満極（図．高，下長と相等）	満背（図．高多，下長少）

干全（図．下闊上闊相似）	干極（図．下闊上闊相等）	干背（図．下闊少，上闊多）
満全（図．下闊上長相似）	満極（図．下闊上長相等）	満背（図．下闊多，上長少）

[262] 下長（旧対下闊之少，干極具．対上長之少，累而干極具．無対多之物，故自増，雖有満理，本無其際，而極不具．又拠題辞新対高之少，復有干極．於是視新旧三干極，高対最少，故用之．）

干全（図．下長高相似）	干極（図．下長高相等）	干背（図．下長少，高多）
満全（図．下長最多）	満極　無	満背　無

[263] 高（本無対物，故自増損，而雖相対不具．拠題辞新対上長之少，有干極．対下長之多，有満極，故各用之．）

干全（図．高上長相似）	干極（図．高上長相等）	干背（図．高少，上長多）
満全（図．高下長相似）	満極（図．高下長相等）	満背（図．高多，下長少）

[現代語訳]　高 h（もともと対になるパラメータは無い．したがって自然に増加減少して対になるものがないが，問題の条件により，新しく，これ h より高さ h が小さく，この対において干の極がある．また，これより下長が大きい．この対に対して満の極があるので，各々これを用いる.）

干全（図．高さが 上長に近くなる） $h \searrow a$	干極（図．高さが 上長に等しくなる） $h = a$	干背（図．高さが 上長より小さくなる） $h < a$
満全（図．高さが 下長に近くなる） $h \nearrow c$	満極（図．高さが 下長に等しくなる） $h = c$	満背（図．高さが 下長より大きくなる） $h > c$

[読下し文]　右，五画変じ，毎一科各々十条．全は，上闊干，下長満，二図勢異なると雖も，其の理同じ．上闊満，下闊干，二図理相同じ．上長干，下闊満，二図理相同じ．上長満，高干，二図理相同じ．下長干，高満．二図理相同じ．極は，上闊干，一図．上闊満，下闊干，二図．理相同じ．上長干，下闊満，二図，理相同じ．上長満，高干，二図，理相同じ．下長干，高満，二図，理相同じ．背も亦，之に準ず．此の如く，皆，限の数（五）に随いて化し，各々五図と為るなり．[264]

[現代語訳]　この例では，上長，上闊，下長，下闊，高さの五つのパラメーターが変化し，全，極，背にはそれぞれ10の場合がある.．全（普通の場合）は，上闊の干 $b \searrow 0$，下長の満 $c \nearrow \infty$，この二つの図は勢いが異なるが，その数理現象は同じ．上闊の満 $b \nearrow d$，下闊の干 $d \searrow b$，この二つの図は，同一の数理現象．上長の干 $a \searrow d$，下闊の満 $d \nearrow a$，この二つの図は，同一の数理現象．上長の満 $a \nearrow h$，高さの干 $h \searrow a$，この二つの図は，同一の数理現象．下長の干 $c \searrow h$，高さの満 $h \nearrow c$．この二つの図は，同一の数理現象．極（極まりの場合）は，上闊の干 $b = 0$，一つの図．上闊満 $b = d$，下闊干 $d = b$，この二つの図は，同一の数理現象．上長干 $a = d$，下闊満 $d = a$，この二つの図は，同一の数理現象．上長満 $a = h$，高干 $h = a$，この二つの図は，同一の数理現象．下長干 $c = h$，高満 $h = c$，この二つの図は，同一の数理現象．背もまた，これと同様である．このように，全，極，背のどれも，干と満に区別してみると，パラメータの個数だけ変化があり，[高々] 五つの図となる．

1.3　数第三

[読下し文]　数は象形の用にして，動静の異有り．

凡そ万象を総計と属幾に分くる物，衆形の縦横斜囲の画く者，是（これ）皆，無為にして本より其の数具（そな）う．故に主（おさむ）る所，各々静なり．加併にして共得を，和と号す．減損にして相較を，差と号す．因乗にして総量を，積と号す．開除して攷求（こうきゅう）を，商と号す．是（これ）皆，技に依りて変じ其の数を得る．故に，主（おさむ）る所は各々動なり．若し所求の数を，或いは法に据り，或いは式を得て之を開除し，則ち其の数皆，動に似たりと雖も，能く其の具うると変ずるの理を能く察して，之を別（わか）つなり．

264 右五画変，毎一科各一十条．全者，上闊干，下長満，二図勢雖異其理同；上闊満，下闊干，二図理相同；上長干，下闊満，二図理相同；上長満，高干，二図理相同；下長干，高満，二図理相同．極者，上闊干，一図．上闊満，下闊干，二図理相同；上長干，下闊満；二図理相同；上長満，高干，二図理相同；下長干，高満，二図理相同．背亦準之．如此，皆随限数（五）化各為五図也．

[265]

夫れ，数の窮むるは之を整と謂い，窮めざるは之を不尽と謂うなり．整に二等あり．約数を帯せざるを全という．是(これ)常に用いる所なり．遍く約数を帯びるを繁と日う．之を用いて諸技が成り，則ち徒(うつ)り過るあり．数の患なり．不尽に二等有り．乗除に遭いて後に整なるは，畸と日う．遂に整を得ざるを，零と日う．各々，其の数に循(したが)う．則ち，専ら乗除の労を成し，且つ其の真を失す．然るに，象形と術式の得る所に照らし，或いは旧に依り，或いは通約し，或いは収棄し，或いは率を作りて之を用い，是(ここ)を以て物理の変に随い，其の数各(おのおの)取捨有るなり．[266]

[現代語訳] 象と形のために用いられる数には二つの区分があり，それは動と静である．

宇宙の中のすべての現象のように，すべての総計と属幾の二つに分類できる．すべての形の縦，横，斜め，周囲を表す数は，何をせずとも，本来的に備わっている．このような数は，どれも静であるとする．加法であわせ得るものを和という．減法で比較したものを，差という．乗法で得た総量を，積という．除法や開平算で求めたものを，商と言う．これらはすべて，技によって変化させてその数を得るのであるから，これらはそれぞれ動であるとする．もし規則を適用したり方程式を立ててそれを開方して解を得たとすれば，その数は動に似ているが，その数が本来的に備えられているのか，あるいは，変化していたものか，原理を良く考察して，静と動とを識別しなければならない．

さて，数が窮められれば（分数で表されれば）それを「整」であるといい，そうでなければ,「不尽」であるという.「整」には二種類ある．約数がないもの（割り切れてしまうもの）を「全」といい，これは何時も用いる数である．約数があるものを「繁」であるという．これを用いて加減乗除の技が成立し，演算を遂行することができる．これは数の患である．[267]「不尽」に二種類ある．乗除を何回かすることによって整にすることができるものを「畸」という．何度乗除しても整にならないものを「零」という．これらの数は，その性質にしたがって扱わなければならない．すなわち，乗除を繰り返すと，その真が失われる．しかし，その数の表している象と形，その数を与える術式などを勘案し，或いは，そのままの形で，或いは通約して，四捨五入したり，近似分数を作ったりしてこの数を用いる．この際，扱うものの原理に従って，取捨選択する．

動静 ([第 4-38 問] – [第 4-47 問])

[第 4-38 問] **[読下し文]** 仮如(たとえば)出金 (若干両) 有り．米 (若干斛) を買う．毎斛の価を問う．[268]

[現代語訳] いま，金がa両あり，米b斛を買う．斛ごとの値段はいかほどか．

> **[読下し文]** 是(これ)金米両総，皆無為にして，数を具(そな)う．故に各々静なり．毎斛価，則ち帰除の技に逢いて，変ずるに似ると雖も，本より自ずから其の象，数を具う．故に亦，静なり．

---

[265]数第三においては，数に動静の２者を分かつ．象形にもとから具(そな)わっている数は静である．加減乗除開方等によって生ずる数は動であるとするのである．次に数に，整と不尽，整に全と繁を別ち，不尽に畸と零とを分かっていう．[明治前第２巻]

[266]数者，象形之用，而有動静之異矣．凡如万象分総計与属幾之物，衆形有縦横斜囲之画者，是皆無為，而本其数具．故所主各静也．加併而共得者，号和；減損而相較者，号差；因乗而量総者，号積；開除而攷求者，号商；是皆由技而変得其数，故所主各動也．若所求数，或拠法，或得式開除之，則雖其数皆似動，能察其具与変之理而別之也．夫数窮者謂之整；無窮者，謂之不尽也．整有二等．不帯約数者，日全，是常所用也；遍帯約数者，日繁，用之成諸技，則徒有過数之患．不尽有二等．遭乗除之後整者，日畸；遂不得整者，日零．各循其数，則専成乗除之労，且失其真．然照象形与術式之所得，或依旧，或通約，或収棄，或作率而用之．是以随物理之変，其数各有取捨矣．

[267]「数の患」とは何か．

[268]仮如有出金（若干両），買米（若干斛），問毎斛価．

[269][270]

[現代語訳]　この問題では，金の両と米の斛は二つとも総数であり，何をせずとも与えられている．したがって，これらは各々「静」である．米斛の値は，除法なる技によって求められるものであるが，属物の数としてもともとその物に具わっているものであるから，これもまた「静」である．

[第 4-39 問]　[読下し文]　仮如(たとえば)絹（若干尺）有り．銭 (若干文) 毎に絹 (若干尺）を換う．価銭を問う．[271]
[現代語訳]　いま，絹が x 尺ある．いま，銭 b 文で絹を a 尺買うことができる．絹の代金 y はいくらか．[272]

[読下し文]　是(これ)絹と毎銭及び換絹有り．各々その数，無為にして自ずから具わる．故に皆静なり．価銭は乗除の技に由りて之を求むと雖も其の象，本より自ずから具わる故に，変を為さず．[273]

[現代語訳]　この問題では，絹の総量，単位の銭とそれで帰る単位の絹がある．これらの数は，何をしなくてももともとある．したがって，これらはすべて「静」である．代金は乗除の技法を使って得られるが，数学的対象としては本から自然に備わっているので，変化をさせない.（よってこれも「静」である.）

[第 4-40 問]　[読下し文]　仮如(たとえば)蜜蝋共に（若干斤）有り．蜜の価銀（若干両），蝋の価銀（若干両），蜜の斤価の蝋の斤価に及ばざること（若干両）．蜜蝋の数を問う．[274]
[現代語訳]　いま，蜜と蝋とあわせて M 斤ある．蜜の値段は a 両，蝋の値段は b 両とする．斤あたりの蜜の値段は斤あたりの蝋の値段より A 両少ない．蜜の数 x 斤，蝋の数 y 斤はいかほどか．[275]

[読下し文]　是(これ)共の数は，相併の和，加技に逢いて変ずる故，其の数，動なり．二価は其の数，本より自ずから具わる，故に静なり．少如は本より相減ずるなり．差も亦技により変ず．故に，動数なり．問う所の数は本より無為の象にして，技に逢うと雖も，その数，静なり．[276]

[現代語訳]　この問題では，合計の数 M は，相併の和であって，加技にあえば変化するので，其の数は「動」である．二価 a, b なる数は，もともと自然に与えられている．故に「静」である．差を与える A はもともと減法によって生成される．差もまた技によって変化するので,「動」数である．問う所の数 x, y は，もともと何もしないで存在する数学的対象であり，技によって計算するものであるが，その数は「静」である．

---

[269]是金米両総，皆無為而具数，故各静也．及毎斛価，則逢帰除之技，而雖似変，本自其象具数，故亦静也．
[270]この問題では，金，米および毎斛価の三数がある．前 2 者はもとから具わっているから静である．毎斛価は割り算によって得られるから動と思われるが，毎斛価は本来具わる数であるから，静であるといっている．[明治前第 2 巻]
[271]仮如有絹（若干尺），毎銭（若干文）換絹（若干尺），問価銭.
[272]$x : y = a : b$ なので，$y = bx/a$ である．
[273]是有絹与毎銭及換絹，各其数無為而自具，故皆静也．価銭者，雖由乗除之技而求之，其象本自具，故不為変也.
[274]仮如有蜜蝋共（若干斤），蜜価銀（若干両），臘価銀（若干両），蜜斤価不及臘斤価（若干両），問蜜蝋数.
[275]$x + y = M, b/y - a/x = A$ が与えられている．
[276]是共数者，相併之和，逢加技而変，故其数動也．二価者，其数本自具，故静也．少如者，本相減之差，亦由技而変，故動数也．所問数者，本無為之象，雖逢技，其数静也.

[第 4-41 問] **[読下し文]** 仮如 銀（若干銭）有り．瓜（若干個）と桃（若干個）を買う．毎銭の瓜，桃に及ばざること（若干個）．二価を問う．[277]
[現代語訳] いま，銀が w 銭ある．瓜 a 個と桃 b を買う．単位の一銭で買える瓜の量を x 個とし，単位の一銭で買える桃の個数を y とすると，$y-x=A$ 個である．x,y を求めよ．[278]

[読下し文] 是 有り銀は言う所なり．無為に似たりと雖も，本より両価の和を具えて，加技の変にあう．故に動数なり．両果は本より自ずから数を具わる故，静なり．及ばざるものは相減の技に由りて変ず．故に動数なり．両価を求め，則ち二象本より其の数を具わる．故に開方の技に逢いて変に似たりと雖も，其の数静なり．[279][280]

[現代語訳] この問題では，始めに与えた銀は与えられたものである．何もせずに与えられたように見えるが，これは二つの値の和であり，加法によって変化する．故に，動数である．二つの果物は，自然に個数を持っているので,「静」である．及ばざるもの A は，減法の技によって変化するので，動数である．求める二つの価は，二つの象（幾何学的でない数学対象）がもともと持っているものである．したがって，方程式を解くという技法を用いるので，変ずるように見えるが，これらの数は,「静」である．

[第 4-42 問] **[読下し文]** 仮如 欠銭（若干文）有り．歴（若干日），利銭（若干文）．今歴（若干日），共の還銭（若干文）．元利を問う．[281]
[現代語訳] いま，欠銭（若干文）がある．歴（若干日），利銭（若干文）．今歴（若干日），共の還銭（若干文）．元利はいかほどか．[282]

[読下し文] 是 欠銭と両暦日及び利銭，皆，無為の具数．故に，静なり．共に銭を還す者，元利並びに数，加技に依り変ず．故に動なり．問う所の者は，技に逢いて之を求むると雖も，皆其の象本より自ずから具わる故，静なり．[283]

[現代語訳] この問題では，欠銭と両暦日及び利銭は，すべて何をせずとも備わっている数である．したがって,「静」である．元利合わせて銭を返すときは，元利並びに数を，加法の技によって変ずる．したがって,「動」である．問題にしているものは，技によって求めるのであるが，これらは象がもともと備えている数であるので,「静」である．

[第 4-43 問] **[読下し文]** 仮如 方有り．囲（若干）．斜を問う．[284]（図あり）
[現代語訳] いま，正方形がある．周囲 ℓ が与えられている．対角線はいかほどか．

---

[277]仮如有銀（若干銭），買瓜（若干個），桃（若干個），毎銭瓜不及桃（若干個），問二価．
[278]$y-x=A$ なる関係のほかに，$a/x+b/y=w$ なる関係がある．
[279]是有銀者，所言，雖似無為，而具本両価和而逢加技之変，故動数也．両果者，本自具数，故静也．不及者，由相減之技而変，故動数也．求両価，則二象其数具，故雖逢開方之技而似変，其数静也．
[280]この問題では，瓜と桃の個数は静であり，その価も静である.「銀若干銭」は，静に似たれども，これは瓜と桃の価の和であるから動である.［及ばざること若干個」は差であるから，これも動である．[明治前第２巻]
[281]仮如有欠銭（若干文），歴（若干日），利銭（若干文），今歴（若干日），共換銭（若干文），問元利．
[282]「欠銭」とは何か．金貸しの話のようであるが，意味不明．
[283]是欠銭与両歴日及利銭，皆無為之具数，故静也．共還銭者，元利併数由加技而変，故動也．所問者，雖逢技而求之，皆其象本自具，故静也．
[284]仮如有方，囲（若干），問斜．

[読下し文] 是囲，本より四面の形を併わす．変じて動に似ると雖も，其の画自ずから具わる．故に静なり．斜は開方の技に由りて之を求むと雖も，亦，本より具わる．故に静なり．[285][286]

[現代語訳] この問題では，周囲はもともと四角の形をあわす．変化して「動」に似ているようだが，その画は自然に正方形に具わっている．ゆえに,「静」である．対角線（斜）は，開方の技法によって求めるのであるが，もともと具わっているものなので,「静」である．

[第 4-44 問] [読下し文] 仮如勾股有り．積（若干），股（若干）．勾弦を問う．[287]（図あり）
[現代語訳] いま，直角三角形がある．面積と長辺（股）が与えられている．短辺（勾）と斜辺（弦）はいかほどか．[288]

[読下し文] 是積は，形の中の総数．相乗の技に由りて変ず．故に動数なり．股は本より画に具わる故，静なり．勾を求むる者は帰除し，弦を求むる者は開方し，各々其の技に逢うと雖も，自ずから具わりて無為の数ゆえ，是も亦静なり．[289][290]

[現代語訳] この問題では，面積は形の中の総数で，相乗の技によって変化する．したがって,「動」数である．股は，もとより画に備わっているものであるから,「静」である．項を求めるには，除法を用い，弦を求めるには開方をし，どちらも技法によって求めるものであるが，勾も弦も，もともと備わっていて何もしなくても，あるものだから，これらも「静」である．

[第 4-45 問] [読下し文] 仮如直壔有り．闊（若干），長（若干），高（若干）．積を問う．[291]（図あり）
[現代語訳] いま，底面を長方形とする柱体がある．長方形の広さを a，長さを b，柱体の高さを h とする．体積はいかほどか．[292]

[読下し文] 是長，闊及び高，皆無為の数に具わる故，静なり．問う所の積は因乗の技に逢いて変ずる故，動数なり．[293]

[現代語訳] この問題では，長さ，広さ，及び高さは，すべて何もせずに具わっている数であるから,「静」である．問題としている体積は，情報の技法で変化させて求めるのであるから,「動」数である．

---

[285] 是囲，本併四面之形，雖変而似動，其画自具，故静也．斜者，雖由開方之技而求之，亦本具，故静也．
[286] ここでは，囲と斜とは静である．斜は開方によって求められるのであるが，本来具わる数であるから静とする．[明治前第 2 巻]
[287] 仮如有勾股，積（若干），股（若干），問勾弦．
[288] 長辺を a，短辺を b とすれば，面積は $S=ab/2$ で斜辺（弦）は $c=\sqrt{a^2+b^2}$ である．
[289] 是積者，形中之総数，由相乗之技而変，故動数也．股者，本画具，故静也．求勾者，帰除求弦者，開方画雖逢其技，自具而無為之数，故是亦静也．
[290] しかるに積は相乗によって生ずるから，動であるといっている．[明治前第 2 巻]
[291] 仮如有壔，闊（若干），長（若干），高（若干），問積．
[292] 体積 V は $V=abh$ で与えられる．
[293] 是長闊及高，皆無為之数具，故静也．所問之積者，逢因乗之技而変，故動数也．

[第 4-46 問] [読下し文] 仮如 梯有り．大小頭の和（若干），長は大頭より多きこと（若干），大頭を以て斜長を除し得ること（若干）．大小頭及び二長を問う．[294]（図あり）
[現代語訳] 今，梯（台形）がある．下辺を大頭 a といい，上辺を小頭 b といい，高さ h とする．また，斜長を p とする．[295]

> [読下し文] 是 和は相和し，多きは相減じ，得るは帰除す．皆，技に由り，変ずる故，各々動数なり．所問の四数は，開方に由り各々之を求むと雖も，其の形，本より自ずから具わる故，皆無為の静数なり．[296]
>
> [現代語訳] この問題では，和 A は相和し，多き B は相減じ，得る C は除法により，すべて技法によって変化するので，どれも「動」数である．問題にしている四つの数 a, b, h, p は開方によって求めるのであるが，その形はもともと自然に形に具わっているので，どれも何をせずともある「静」数である．

[第 4-47 問] [読下し文] 仮如 四不等有り．上斜（若干），旁斜（若干），闊を実と為し平方に之を開きて得る数と長再自乗数と相併せ共に（若干），長の闊より多きこと（若干）．長闊を問う．[297]（図あり）
[現代語訳] いま，四辺形がある．その四辺を，長 a，闊 b，上斜 c，旁斜 d とする．上斜 c，旁斜 d，$A=\sqrt{b}+a^3$ 及び $B=a-b$ が与えられている．このとき，長 a と闊 b はいかほどか．[298]

> [読下し文] 是 両斜は，本より自ずから具わる数．故に静なり．共の数は開方と再乗の両技相変じて，復，加技の再変有る故，其の数累ねて動くなり．多きは相減の変技に逢うゆえ動くなり．所問の数は技に由り之を求むと雖も，皆静なり．[299]
>
> [現代語訳] この問題では，上斜と旁斜は，もともと自然に備わっている数であるので，「静」である．共の数 A は開方と再乗の二つの技法で変化させてまた，加法の技によって再度変化させて得るものであり，その数は繰り返して動く．多き B は，減法の変化の技法に拠って得るものなので，動くものである．問題になっている数，すなわち長 a と闊 b は，技法を以て求めるものであるが，［これらは形にもともと具わっているものなので］みな「静」である．

整数二等

全 ([第 4-48 問] – [第 4-52 問])

[第 4-48 問] [読下し文] 仮如 平方有り．積四百尺．方を問う．[300]（図あり）
[現代語訳] いま，正方形があり，その面積は 400［平方］尺である．一辺はいかほどか．

> [読下し文] 是 本来一画の形にして，当約の対数無きなり．[301]

---

[294] 仮如有梯，大小頭和（若干），長多如大頭（若干），以大頭除斜長得（若干），問大小頭及二長.

[295] $p=\sqrt{h^2+(a-b)^2/4}$. $A=a+b$, $B=h-a$, $C=a/p$ が与えられているとき，a, b, h, p はいかほどか.

[296] 是和者，相加；多如者，相減；得者，帰除；皆由技而変，故各動数也．所問之四数者，雖由開方似各求之，其形本自具，故皆無為之静数也.

[297] 仮如有四不等，上斜（若干），旁斜（若干），闊為実平方開之得数与長再自乗数相併共（若干），長多於闊（若干），問長闊.

[298] この問題では，上斜と旁斜は何も役に立っていない.

[299] 是両斜者，本自具数，故静也．共数者，開方与再乗両技相変而復有加技之再変，故其数累而動也．多於者逢相減之変技，故動也．所問数者，雖由技而求之，皆静也.

[300] 仮如有平方，積四百尺，問方.

[301] 是本来一画之形，而無当約之対数也.

[現代語訳]　この問題ではもともと，一つのパラメータしかふくまない形（幾何学的対象）で，対応する約数は無い．[302]

[第 4-49 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）紅羅二十一尺有り．白絹八十四尺と換う．毎尺の絹数を問う．[303]
[現代語訳]　いま，赤い羅が 21 尺あり，白絹 84 色と交換する．赤い羅 1 尺あたりの絹はいかほどか．

[読下し文]　是（これ）羅絹各々約数有りて，法実は繁に似たりと雖も，患を為さざるなり．[304][305]

[現代語訳]　この問題では，羅と絹はどちらも因数分解でき，法と実として分数の計算をすると，繁（有理数）のようであるが，うまく計算できて割り切れてしまう．[306]

[第 4-50 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）直有り．積八十四寸．長闊の差五寸．長闊を問う．[307]（図あり）
[現代語訳]　いま，長方形があり，面積は 84［平方］寸．長辺が短辺より 5 寸長い．長辺と短辺はそれぞれいかほどか．

[読下し文]　是（これ）両数，固（もと）より約数を帯びず．且つ式を得るに及んで，諸級また，遍約の数無きなり．[308]

[現代語訳]　この問題では，二つの数は，約数を持たない．さらに，開方の式（方程式）を立てても，その係数に約数がない．[309]

[第 4-51 問]　[読下し文]　仮如（たとえば）芳茗四十八斤あり．毎六斤の価銀七銭．総価を問う．[310]
[現代語訳]　いま，芳茗（香りのよいお茶）が 48 斤ある．6 斤ごとの価銀は 7 銭である．全部の値段はいかほどか．

[読下し文]　是（これ）三数相対して，遍約数無し．式を作り，則ち，約（六）数有るに似たりと雖も繁と為さず．[311]

[現代語訳]　この問題では，三つの数があり，公約数がない．式を作ってみると，約数があるようだが，実際には繁（分数のこと）にはならない．[312]

---

[302]「当約の対数」とは何か．
[303]仮如有紅羅二十一尺，換白絹八十四尺，問毎尺絹数．
[304]是羅絹各有約数，而法実雖似繁，無為患也．
[305]全繁の区別については約数の有無を標準にするのであるが，この問題における，21 と 84 は約数有りて，繁に似たりといえども，これは繁にならずして，全とする．[明治前第 2 巻]
[306]「法実」とは，何を言うか．答えは，$84/21 = 4$ である．分数の形だが，割り切れて全（整数）になってしまうことを言っているのだろう．
[307]仮如有直，積八十四寸，長闊差五寸，問長闊．
[308]是両数固不帯約数，且得式諸級亦無遍約之数也．
[309]x を長辺とすると，面積は，$x(x-5) = 84$ なので，これを解けば，$x = 12$ となる．短辺は，7 である．「遍約」とは何を言うのか．方程式の係数が整数であっても，その解が整数とは限らないので，この説明は，不可解．
[310]仮如芳茗四十八斤，毎六斤価銀七銭，問総価．
[311]是三数相対而無遍約数，作式則雖似有約（六）数，無為繁．
[312]「遍約」を公約数と理解する．答えは，$48 * 7/6 = 56$ である．

[第 4-52 問]　[読下し文]　仮如 鼓有り．左右の広五寸，中広八寸，長一尺．積を問う．[313]（図あり）
[現代語訳]　今，鼓がある．左広と右広はそれぞれ 5 寸，中広は 8 寸，長さは 1 寸．体積はいかほどか．

> [読下し文]　是 諸数旁，相約の数無きなり．[314]
>
> [現代語訳]　この問題では，諸数の傍らに，約しあう数がない．[315]

[読下し文]　此等の数の如きは，皆，約法を帯びずして，術中の繁冗を成さず．答数も亦，整なり．故に旧に依って之を用う．[316]
[現代語訳]　このような数は皆，約数を持たず，また，術の中でも繁冗になることはない．答えの数もまた，整数なり．したがって，与えられたままの形で，計算をする．

繁 ([第 4-53 問] – [第 4-57 問])

[第 4-53 問]　[読下し文]　仮如梭 有り．積一百寸，長闊の和三尺．長闊を問う．[317]（図あり）
[現代語訳]　いま，梭（ひし形）がある．面積は 100 ［平方］寸，長さと広さの和は 3 尺である．長さと広さはいかほどか．

> [読下し文]　是 両数各々約法を帯ぶ．術式の煩成らずと雖も，及びて得る答数各々約数有るなり．[318]
>
> [現代語訳]　この問題では，二つの数（長さと広さ）は約法を持っている．術式は，複雑ではないが（整数係数の二次方程式）であるが，それを開いて得る答えの数に，約数がある．[319]

[第 4-54 問]　[読下し文]　仮如 小麦二十五斛有り．八斗毎に磨して麵六斗と成る．計麵を問う．[320]

[現代語訳]　いま，小麦 25 斛がある．8 斗を粉にするとて麵 6 斗になる．全部でできる麵（計麵）はいかほどか．

> [読下し文]　是 三数遍約の法無しに似たりといえども，旧（ふる）く有る数は相対せず．故に毎と麵と相対して，二約を帯ぶるなり．[321]

---

[313] 仮如有鼓，左右広五寸，中広八寸長一尺，問積．
[314] 是諸数旁無相約之数也．
[315] 左広と右広を a 寸，中広を b 寸，長さを h とすると，体積は，$V = \pi(a^2 + ab + b^2) \times h/3$ となる．$\pi = 3$ として，代入すると，$V = 3 \times (25 + 40 + 64) \times 1/3 = 129$ となる．
[316] 如此等之数者，皆不帯約法而不成術中之繁冗，答数亦整，故依旧而用之．
[317] 仮如有梭，積一百寸，長闊和三尺，問長闊．
[318] 是両数各帯約法，雖不成術式之煩及得答数各有約数也．
[319] 長さを x，広さを y とすると，面積は $S = xy$ である．条件より，$x + y = 30$, $S = 100$ なので，x の方程式は，$x^2 - 30x + 100 = 0$ となる．解は，$x = 15 \pm 5\sqrt{5}$ である．「両数」は，問題の中にある面積と和は，整数（全）であるから，約法はない．そもそも，「約法」とは何なのか．
[320] 仮如小麦二十五斛，毎八斛磨成麵六斗，問計麵．
[321] 是三数雖似無遍約之法，旧有数者不相対，故毎与麵相対而帯二約也．

[現代語訳]　この問題では，三つの数が公約数を持たないように見えるが，はじめに与えられた数は約数を持たない．したがって，単位にする小麦の量（8）と麺の量（6）は約数に2を持つ．[322]

[第4-55問]　[読下し文]　仮如(たとえば)筌(しょう)あり．上広九寸，下広一尺二寸，長二尺四寸．積を問う．[323]（図あり）
[現代語訳]　いま，筌（台形）がある．上広は9寸，下広は1尺2寸，長さは2尺4寸．面積はいかほどか．[324]

[読下し文]　是(これ)三数，遍く相対して，各三約の数有るなり．[325]

[現代語訳]　この問題では，三つの数のどの組も対になり，3を約数とする．[326]

[第4-56問]　[読下し文]　仮如(たとえば)馬六隻牛八隻有り．共の価金四十両．馬隻の価，牛隻の価に多きこと二両．各価を問う．[327]
[現代語訳]　いま，馬6匹と牛8匹がある．全部の値段は40両．馬1匹の値段は牛1匹の値段より，2両多い．馬と牛の値段はいかほどか．

[読下し文]　是(これ)両獣と共の価及び多きこと，各々約法有りて，答数を得て後に，亦，二約を帯ぶるなり．[328]

[現代語訳]　この問題では，合計の値段（40）と馬と牛の単価の差（2）には約数があり，答の数を得るとまた，2を約数とする．[329]

[第4-57問]　[読下し文]　仮如(たとえば)方田有り．自方一百五十四丈七尺六寸．中に，広九丈一尺四寸の曲尺二条を開く．余積を等しく三段に之を配す．截長闊を問う．[330]（図あり）
[現代語訳]　いま，正方形の田んぼがある．一辺が154丈7尺6寸である．この中に，広さ9丈1尺4寸の曲尺のような道を2本作る．区切られたあまりの土地が三つが等しい面積になるようにする．道の長さと幅はいかほどか．

[読下し文]　是(これ)両数各々二約を帯ぶる数なり．原式は，数位繁なり．故に約さざれば，則ち散漫の患を増すなり．[331]

[現代語訳]　この問題では，与えられた二つの数はいずれも2を約数とする．元の式はまた桁数が多い．したがって約さないと，数がもっと散漫になる恐れが増す．

[322] $25 \times 6/8 = 75/4$ が答えである．分数が出てくる．
[323] 仮如有筌，上広九寸，下広一尺二寸，長二尺四寸，問積．
[324] 筌はもしかしたら円台かもしれない．そうならば面積でなく体積．
[325] 是三数遍相対，而各有三約之数也．
[326] $(9+12) \times 24/2 = 252$ が答え．これでは繁（有理数）の例にはなっていない．やはり円台か．
[327] 仮如有馬六隻，牛八隻，共価金四十両，馬隻価多於牛価二両，問各価．
[328] 是両獣与共価及多如各有約法，得答数而後，亦帯二約也．
[329] 馬の単価を x 両，牛の単価を y 両とすると，問題の条件より，$x = y + 2, 6x + 8y = 40$ となる．y について解くと，$6(y+2) + 8y = 40, 14y + 12 = 40, 14y = 28, y = 2$, したがって，$x = 4$．この例も，繁（有理数）は出てこない．
[330] 仮如方田，自方一百五十四丈七尺六寸，中開広九丈一尺四寸之曲尺道二条，余積等三段配之，問截長闊．
[331] 是両数各帯二約数也．原式数位繁，故不約，則増散漫之患也．

[読下し文] 此等の諸数の如きは各々約数を帯びて，徒に繁擾の弊を致す．然りと雖も，術式に依り，強いて労を成さず有るは，是を以て或いは旧に依り，或いは約して後，之を用う．[332]
[現代語訳] これらの諸数のようなものは，おのおの約数を持っており，いたずらに面倒にしている．とはいうものの，術式を用いて，あまり労さずに計算するには，与えられたままの数を用いたり，あるいは約してから，[適宜に工夫して] 計算するとよい．

不尽二等

畸 ([第 4-58 問] – [第 4-62 問])

[第 4-58 問] [読下し文] 仮如立方有り．毎面三寸六分八厘四毛二糸一忽（微強）．積を問う．[333]
（図あり）
[現代語訳] いま，正立方体がある．一辺が 3.68421（微強）寸．体積はいくらか．

> [読下し文] 是一十九分を以て之に乗ずれば，則ち整数と為すなり．[334]
>
> [現代語訳] この問題では，与えられた数に 19 分をかければ，「整」数となる．[335]

[第 4-59 問] [読下し文] 仮如（古きに拠り）方，三角，各一有り．方斜一尺四寸．中径八寸五分七厘一毛四糸二忽八五強．各面を問う．[336]（図あり）
[現代語訳] いま，正方形と正三角形が一つずつある．(計算は，古法による) 正方形の斜辺は 1.4 尺，正三角形の高さ（中径）は，8.5714285（強）寸．それぞれの一辺はいかほどか．[337]

> [読下し文] 是皆古法にして，最も疎と雖も，若し之を用いれば，則ち斜五を以て之を因し，中径七を以て之を因し，各々相整う．(若し，此の数を以て定率と為すものは，乗除率を分けて之を用う.) [338]
>
> [現代語訳] この問題は，古法で，精度は非常に悪い．正方形の斜線に 5 を掛ければ整数になり，また，正三角形の高さに 7 を掛ければ整数になる．もし，斜や高さ（中径）を求める鼎立を作るとき，乗率と除率に分けて用いる.) [339]

[第 4-60 問] [読下し文] 仮如米五斛三斗八升四合六勺一抄五撮（強）有り．毎斛舂きて糲（くろごめ）七斗六升九合二勺三抄（微強）と成る．該糲を問う．[340]
[現代語訳] いま，もみ付きの米が 5.384615（強）斛ある．毎斛を精米すると玄米 7.6923（微強）斗になる．元の米は，玄米にするといかほどか．

---

[332] 如此等之諸数者，各帯約数，而徒致繁擾之弊．雖然依術式有強不成労者，是以或依旧，或約而後用之.
[333] 仮如有立方，毎面三寸六分八厘四毛二糸一忽（微強），問積.
[334] 是以一十九（分）乗之，則為整数也.
[335] $7 \div 1.9 = 3.68421052631579$. 与えられた数は，有理数（畸）70/19.
[336] 仮如有（拠古）方，三角各一，方斜一尺四寸，中径八寸五分七厘一毛四糸二忽八五（強），問各面.
[337] それぞれ一辺は 1 尺=10 寸を答えとするのであろう.
[338] 是皆古法，而最雖疎用之，則斜以五因中径以七因之，各相整也.(若以此数為定率者，分乗除率而用之.)
[339] 下線部の漢文が読めない．$1.4 = 7/5$ を $sqrt2$ の近似値とし，$60/7 = 8.5714285$ を $\sqrt{3}/2 * 10 = 8.66025403784439$ の近似値とする.
[340] 仮如有米五斛三斗八升四合六勺一抄五撮（強），毎斛舂成糲七斗 1 六升九合二勺三抄（微強），問該糲.

[読下し文]　是各々一十三（分）を以て之を乗じ，則ち整数と為すなり．[341]

[現代語訳]　この問題では，この二つの数値に 13 分を掛けると，整数になる．[342] [343]

[第 4-61 問]　[読下し文]　仮如方台有り．上方五尺，下方六尺，高四尺．積を問う．[344]（図あり）
[現代語訳]　いま，方台がある．上の正方形の一辺は 5 尺，下の正方形の一辺は 6 尺，高さは 4 尺である．体積はいかほどか．

[読下し文]　是皆数，整にして全に似たりと雖も，答数を求むるに及んで，帰除の不尽有り．故に各々三因の則を以て，畸余の数無きなり．[345]

[現代語訳]　この問題では，すべての数が整数で，全のようであるが，答えを求める段になって割算が割り切れない．もし，すべての数値に 3 を掛けると余りがなくなる．[346]

[第 4-62 問]　[読下し文]　仮如健二十人，怯三十七人八分有り．共に米二百一十一斛七斗六升四合七勺（微強）を運ぶ．健一人の運米，怯一人の運米より多きこと，五斛〇九升八合〇三抄九撮（強）．毎人の運米を問う．[347]
[現代語訳]　いま，健康な人夫 20 人と虚弱な人夫 37.8 人いる．一緒になって米 211.7647（微強）斛を運ぶ．健康な一人の人夫は，虚弱な一人の人夫より 5.098039（強）斛多く運ぶ．毎人の運ぶ米はいかほどか．

[読下し文]　是各々二百五十五（分）を以て之に乗じ，則ち整数と為すなり．[348]

[現代語訳]　この問題では，出てくる数値に 255 を掛けると，整数となる．[349]

[読下し文]　此等の諸数の如きは，皆旧に依り，則ち位，太繁乱にして，乗除の労を成る．故に通じて之を用うべし．[350]
[現代語訳]　このような数は，与えられたまま使うと，桁数が多く，位が大混乱して，乗法は除法に手間がかかる．したがって，通分して（公約数を掛けて）から，これを計算すべきである．

零 ([第 4-63 問] – [第 4-67 問])

[第 4-63 問]　[読下し文]　仮如円周三尺一寸四分一厘五毛九糸二忽六（半強）．径を問う．[351]
[現代語訳]　いま，円周 3.13159265 強尺とする．直径はいかほどか．

[341] 是各以一十三（分）乗之，則為整数也．
[342] 70/13 = 5, 38461538461538, 10/13 = 0.769230769230769
[343] 答えは，70/13 ∗ 10/13 = 4.14201183431953
[344] 仮如有方台，上方五尺，下方八尺，高四尺，問積．
[345] 是皆数整而雖似全，及求答数而有帰除之不尽，故各以三因之，則無畸余之数也．
[346] 答えは，$V = (5^2 + 6^2 + 5 * 6)/3 = 30.3333333333$，各辺を 3 倍すると答えの体積は 273 となる．
[347] 仮如有健二十人，怯三十七人八分，共運米二百一十一斛七斗六升四合七勺（微強），健一人運米多於怯一人運米五斛〇九升八合〇三抄九撮（強），問毎人運米．
[348] 是各以二百五十五（分）乗之，則為整数也．
[349] 実際，9639/255 = 37.8, 54000/255 = 211.764705882353, 1300/255 = 5.09803921568627
[350] 如此等之諸数者，皆依旧則位太繁乱而成乗除之労，故通而可用之．
[351] 仮如有円周三尺一寸四分一厘五毛九糸二忽六（半強），問径．

[読下し文] 是(これ)若干数を以て或いは通じ，或いは約し，屡(しばしば)その技を累(かさ)ねて之を検ずと雖も，遂に整を得ざるなり．[352]

[現代語訳] この問題では，幾つかの数で以て，通分してみたり，約してみたりして，何回も技法を繰り返してこれを検査しても，「整」（全，繁）を得ることができない．

[第 4-64 問] [読下し文] 仮如(たとえば)上米一十四斛，下米一十五斛有り．一十一人に支す．上の一人の支米，下の一人の支米に及ばざること一斛．各一人の支米を問う．[353]
[現代語訳] いま，上等の米 14 斛と下等の米 15 斛ある．11 人に支給する．一人あたりの上等の米の量 x は，一人あたりの下等の米の量 y よりも 1 斛少ない．各一人に支給する米はいかほどか．[354]

[読下し文] 是(これ)題数整にして全に似ると雖も，答数を求むるに及んで不尽有り．累ねて之を乗除すと雖も，数は遂に整ならざるなり．[355]

[現代語訳] この問題では，問題に出てくる数は整数（全）であるが，答えを求める段になると不尽が出てくる．繰り返して乗除しても，数が最終的に整になることは無い．[356]

[第 4-65 問] [読下し文] 仮如(たとえば)周天三百六十五度二十五分（強），太陽日行一度，太陰日行一十三度三十六分（太強）．一周暦日を問う．[357]
[現代語訳] いま，周天を 365 度 25 分（強）とする．太陽の一日の進みは 1 度，月の 1 日の進みは 13 度 36 分（太強）である．一周暦日はいかほどか．[358]

[読下し文] 是(これ)行度，素より整わず．[359]

[現代語訳] この問題では，行度は，本来的に整にならない．[360]

[第 4-66 問] [読下し文] 仮如(たとえば)圭有り．積二十八寸三分〇七毛六糸一忽（強）．長闊の差七寸五分九厘三毛〇八忽（弱）．長闊を問う．[361]（図あり）
[現代語訳] いま，圭（二等辺三角形）がある．面積 S は，28.0761（強）[平方] 寸．長さ（高さ h のこと）と広さ（底辺 a のこと）の差は 7.59308（弱）寸とする．このとき，長さと広さはいかほどか．[362]

[読下し文] 是(これ)両数，幾乗除成ると雖も，各々整を得ざるなり．[363]

[現代語訳] この問題では，何度乗除をしてみても，どちらの数も整にならない．

---

352 是以若干数，或通，或約，雖屡累其技而験之，遂不得整也．
353 仮如有上米一十四斛，下米一十五斛，支一十一人，上一人支米不及下一人支米一斛，問各一人支米．
354 問題が良く判らない．11 人すべてに平等に全部を支給するのなら解けない．$x+1=y$, $11x \leq 14$, $11y \leq 15$ なので，$x=4/11$, $y=15/11$ は一つの解である．
355 是題数雖整而似全，及求答数有不尽，雖累乗除之，数遂不整也．
356 整数は繁（有理数）を含むが，上の例では有理数解はあるので，この説明は良く判らない．どこかで誤解しているのか．
357 仮如有周天三百六十五度二十五分（強），太陽日行一度，太陰日行一十三度三十六分（太強），問一周暦日．
358 周天，太陽日行，太陰日行，一周暦日は何を意味をするのか．
359 是行度素不整也．
360 行度は何か．天文観測値か？
361 仮如有圭，積二十八寸三分〇七毛六糸一忽（強），長闊差七寸五分九厘三毛〇八忽（弱），問長闊．
362 $S=ah/2$ である．$A=h-a$ が与えられている．
363 是両数雖成幾乗除，各不得整也．

[第 4-67 問] **[読下し文]** 仮如（たとえば）大中小平方各一有り．共の方和一尺八寸八分二厘三毛五糸三忽（弱），大中の方差二寸六分〇八毛四糸一忽（強）．中小の方差三寸二分六厘三毛〇八忽（弱）．三方を問う．[364]（図あり）

[現代語訳] いま，大中小の正方形（大方，中方，小方）が一つずつある．大方の一辺を x，中方の一辺を y，小方の一辺を z とする．$A = x + y + z = 1.882353$，$B = x - y = 2.60841$，$C = y - z = 3.26308$ が与えられている．x，y，z はいかほどか．

> **[読下し文]** 是（これ）方和一十七を以て之を通ず．則ち，整なりと雖も，両差数，遂に整を得ざるなり．[365]
>
> **[現代語訳]** この問題では，17 で方和 A を通ずることができる．すなわち，$17A = 32$．これは整（全）になるが，二つの差の数 B と C は，どうしても整（全・繁）にすることはできない．

[読下し文] 此等の諸数の如きは，旧に依れば則ち術式散漫し，而して且つ真を失す．故に或いは乗除率を作り，或いは尾位を収棄して後，之を用う．[366]

[現代語訳] このような数の場合は，与えられたまま計算を行うと，術式が散漫になって，真が見えなくなる．そこで，近似分数（乗除率）を作るか，あるいは数値を［適当に］丸めこんでから，計算をする．

大成算経巻の四　終

email: morimoto@yokkaichi-u.ac.jp

[364] 仮如有大中小平方各一，共方和一尺八寸八分二厘三毛五糸三忽（弱），大中方差二寸六分〇八毛四糸一忽（強），中小方差三寸二分六厘三毛〇八忽（弱），問三方．

[365] 是方和以一十七通之，則雖整，両差数，遂不得整也．

[366] 如此等之諸数者，依旧則術式散漫而且失真，故或作乗除率，或収棄尾位，而後用之．